VAISALA

取扱説明書

ヴァイサラ HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT330 シリーズ

M210566JA-K

発行

ヴァイサラ株式会社
〒162-0825　東京都新宿区神楽坂 6 丁目 42 番地
神楽坂喜多川ビル 2F
電話：　03-3266-9611
ファクス：　03-3266-9610

ホームページ：www.vaisala.co.jp

© Vaisala 2014

本取扱説明書のいずれの部分も、電子的または機械的手法 (写真複写も含む) であろうと、またいかなる形式または手段によっても複製、発行、または公に掲載してはならず、版権所有者の書面による許諾なしに、その内容を変更、翻訳、編集してはならず、第三者に販売または開示してはなりません。 翻訳された取扱説明書および多言語の文書における翻訳箇所は、元の英語版に基づきます。記述が不明瞭な場合は、翻訳ではなく、英語版が適用されます。

本取扱説明書の内容は予告なく変更されることがあります。

本取扱説明書は、顧客あるいはエンドユーザーに対してヴァイサラ社を法的に拘束する義務を生じさせるものではありません。 法的に拘束力のある義務、あるいは合意事項はすべて、該当する供給契約またはヴァイサラの販売用標準取引条件およびサービス用標準取引条件に限定して記載されています。

目次

第 1 章

一般情報 13

本書について 13

本書の内容 13

本書の表記について 14

安全 15

ESD 保護 15

リサイクル 16

規制の適合 16

EU 適合宣言 16

DNV 型式認定 17

LAN または WLAN インターフェース付きの変換器 18

WLAN インターフェース付きの変換器 18

特許に関する注意 19

商標 19

ソフトウェアライセンス 19

保証 19

第 2 章

製品概要 21

HMT330 の説明 21

基本機能とオプション 22

変換器の構成 23

プローブオプション 25

加温プローブ HMT337 27

フィルターオプション 27

触媒 VHP フィルター 27

第 3 章

設置 29

ハウジングの取り付け 29

取り付けプレートなしの標準取り付け 29

壁面取り付けキットを使用した壁面取り付け 30

DIN レール取り付けキットを使用した取り付け 32

ポールまたはパイプライン用取り付けキット
を使用したポール取り付け 32

取り付けキット付きのレインシールドの取り付け 34

パネル取り付けフレーム 35

配線 36

ケーブルブッシング 36

ケーブルの接地 37
変換器ハウジングの接地 38
信号と電源の配線 39
24 VAC 電源への接続 40
プローブの取り付け 42
ケーブル付きプローブに関する一般事項 43
ダクト/小スペース環境用の HMT333 45
高圧および真空環境用の HMT334 45
高温環境用の HMT335 47
高湿環境用の HMT337 48
温度プローブ (オプション) 48
圧力下パイプライン用の HMT338 48
袋ナットの締め付け 50
オプションモジュール 51
電源モジュール 51
設置 52
警告 53
電源のガルバニック絶縁 56
3 番目のアナログ出力 56
取り付けと配線 57
リレー 58
取り付けと配線 58
リレー作動状態の選択 58
RS-422/485 インターフェース 60
取り付けと配線 61
LAN インターフェース 64
WLAN インターフェース 65
WLAN アンテナの取り付け 66
データロガーモジュール 67
8 ピンコネクタ 69

第 4 章
操作 71
はじめに 71
ディスプレイ/キーパッド (オプション) 72
基本表示 72
グラフ表示履歴 72
メニューとナビゲーション 75
言語の変更 76
小数点以下の四捨五入の設定 76
ディスプレイのバックライトの設定 76
ディスプレイのコントラストの設定 77
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 77
シリアルラインを使用した方法 77
キーパッドのロック (キーガード) 78
メニュー PIN によるロック 78
工場設定 79
表示アラームの設定 79
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 81
シリアルラインを使用した方法 82

データ処理用 MI70 Link プログラム 83
シリアルライン通信 84
ユーザーポート接続 85
ユーザーポート動作モード 85
サービスポート接続 86
接続ケーブル 86
USB ケーブルドライバーのインストール 86
サービスポートの使用 87
LAN 通信 87
IP 設定 88
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 89
シリアルラインを使用した方法 90
無線 LAN 設定 91
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 92
シリアルラインを使用した方法 94
通信プロトコル 95
LAN および WLAN の Web 設定 95
端末プログラム設定 96
シリアル/USB 接続を開く 96
Telnet セッション (LAN/WLAN) を開く 97
シリアルコマンド一覧 99
シリアルラインからの測定値の出力 102
連続出力の開始 102
連続出力の停止 102
指示値の出力 (1 回) 103
SEND コマンドのエイリアスの割り当て 103
すべての変換器からの指示値の出力 (1 回) 104
変換器との POLL モードでの通信 104
OPEN 104
CLOSE 104
シリアルラインメッセージの書式設定 105
FTIME および FDATE 105
FST 106
一般設定 107
項目と単位の変更 107
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 107
シリアルラインを使用した方法 108
FORM 108
UNIT 110
圧力補正設定 111
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 111
シリアルラインを使用した方法 111
PRES および XPRES 111
RH 出力範囲の制限 112
日付と時刻 113
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 113
シリアルラインを使用した方法 113
データのフィルタリング 114
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 114
シリアルラインを使用した方法 114

機器情報 115
?....116
LIGHT....117
HELP 117
ERRS....118
MODS....118
VERS....118
シリアルラインを使用した変換器のリセット 119
RESET....119
シリアルラインを使用したメニュー/キーパッドのロック 119
LOCK....119
シリアル出力設定....120
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法....120
シリアルラインを使用した方法 121
SERI 121
SMODE 122
ADDR 123
INTV 123
SDELAY 124
ECHO 124
データの記録....125
データを記録する項目の選択....125
DSEL 125
記録されたデータの表示 126
DIR 126
PLAY 127
記録されたファイルの削除 128
UNDELETE 129
アナログ出力設定....129
出力モードと範囲の変更....129
アナログ出力項目....131
AMODE/ASEL 131
アナログ出力のテスト....133
ITEST 133
アナログ出力の故障時表示設定 134
AERR....134
アナログ出力範囲の拡張....135
リレーの動作....135
リレー出力の項目....135
測定ベースのリレー出力モード....135
リレーセットポイント 135
ヒステリシス....137
変換器エラー状態を示すリレー....137
リレーのオン/オフ....139
リレー出力の設定....139
RSEL 140
リレーの動作テスト 142
RTEST....142

センサ機能 143
ケミカルパージ (オプション)..... 143
自動ケミカルパージ (インターバルパージ)..... 144
手動ケミカルパージ..... 145
電源投入時のケミカルパージ 145
ケミカルパージの開始と設定 145
マザーボード上のボタンを使用した方法 145
ディスプレイ/キーパッド (オプション)
を使用した方法..... 145
シリアルラインを使用した方法..... 147
PURGE 147
PUR..... 147
RGLIMIT 148
センサ加熱 149
湿度センサの加熱設定 149
XHEAT 149

第 5 章
MODBUS 151
Modbus プロトコルサポートの概要 151
Modbus の使用開始 152
シリアル Modbus の有効化..... 153
ディスプレイ/キーパッド (オプション)
を使用した方法 153
シリアルラインを使用した方法..... 153
イーサネット Modbus の有効化 155
ディスプレイ/キーパッド (オプション)
を使用した方法 155
シリアルラインを使用した方法..... 156
Modbus 診断カウンター 158
ディスプレイ/キーパッド (オプション)
を使用したカウンターの表示 158
サービスポートを使用したカウンターの表示..... 158
Modbus の無効化 159

第 6 章
メンテナンス 161
定期メンテナンス..... 161
クリーニング..... 161
プローブフィルターの交換..... 161
センサの交換..... 162
エラー状態 163
技術サポート..... 165
製品の返送 166

第 7 章
調整と校正 167
調整モードの開始と終了 167
相対湿度の調整 169
プッシュボタンを使用した方法 169
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 170
シリアルラインを使用した方法 171
シリアルラインを使用したマルチポイント調整 173
MPC コマンドの構文 173
マルチポイント調整手順の例 174
センサ交換後の相対湿度の調整 176
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 176
シリアルラインを使用した方法 176
FCRH 176
温度の調整 177
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 177
シリアルラインを使用した方法 177
アナログ出力の調整 179
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 179
シリアルラインを使用した方法 179
ACAL 179
調整情報の入力 180
ディスプレイ/キーパッドを使用した方法 180
シリアルラインを使用した方法 180
CTEXT 180
CDATE 180

第 8 章
技術データ 181
仕様 181
性能 181
相対湿度 181
温度 (+ 動作圧力範囲) 182
オプションの温度プローブ 182
計算項目 183
計算項目の精度 183
露点温度の精度 (°C) 183
混合比の精度 (g/kg、周囲気圧 1013 mbar) 183
湿球温度の精度 (°C) 184
絶対湿度の精度 (g/m³) 184
露点温度 (HMT337 加温プローブオプション) 185
使用環境 185
入力と出力 186
機械仕様 187
オプションモジュールの技術仕様 188
電源モジュール 188
アナログ出力モジュール 188
リレーモジュール 188
RS-485 モジュール 189

LAN インターフェースモジュール 189
WLAN インターフェースモジュール 189
データロガーモジュール 190
スペア部品とアクセサリー 191
寸法 (mm/インチ) 193
HMT331 195
HMT333 196
HMT334 196
HMT335 196
HMT337 197
HMT338 197
温度プローブ 197

付録 A

プローブ取り付けキットおよび取り付け例 199
ダクト取り付けキット (HMT333/337/335 用) 199
温度プローブ用ダクト取り付けキット (HMT337 用) 200
耐圧スウェジロック取り付けキット (HMT337 用) 201
RH プローブの取り付け 201
温度プローブの取り付け 202
ケーブルグランドを使用した蒸気気密性のある取り付け例 203
RH プローブの取り付け (HMT333/337) 203
T プローブの取り付け (HMT337) 204
環境試験器への取り付け例 205
屋根を通した取り付け例 206
HMT338 用ボールバルブ取り付けキット 207
気象観測用取り付けキット (HMT337 用) 210

付録 B

計算式 211

付録 C

MODBUS リファレンス 215
ファンクションコード 215
レジスターマップ 216
データエンコーディング 216
32 ビット浮動小数点形式 216
16 ビット整数形式 217
測定データ (読み取り専用) 218
状態レジスター (読み取り専用) 219
設定レジスター 219
例外状態出力 220
診断サブファンクション 221
機器識別オブジェクト 222
例外応答 222

図のリスト

図 1 変換器本体 23
図 2 変換器の内部 24
図 3 HMT331 固定プローブ 25
図 4 HMT331 ショートケーブルプローブ 25
図 5 プローブオプション 26
図 6 標準取り付け 29
図 7 壁面取り付けキットを使用した取り付け 30
図 8 プラスチック製取り付けプレートの寸法 (mm/インチ) 30
図 9 プローブ取り付けプレートの寸法 (mm/インチ) 31
図 10 DIN レール取り付けキットを使用した取り付け 32
図 11 垂直ポール 32
図 12 水平ポール 33
図 13 金属製壁面取り付けプレートを使用した取り付け 33
図 14 金属製取り付けプレートの寸法 (mm/インチ) 34
図 15 取り付けキット付きのレインシールドの取り付け 34
図 16 パネル取り付けフレーム 35
図 17 パネル取り付け寸法 (mm/インチ) 36
図 18 ケーブルブッシング 36
図 19 電気ケーブルのシールドの接地 37
図 20 マザーボードのネジ端子ブロック 39
図 21 24 VAC 電源への接続 41
図 22 100 %RH での測定誤差 42
図 23 プローブの水平取り付け 43
図 24 プローブの垂直取り付け 44
図 25 HMT344 プローブ 46
図 26 ナットの締め付け 46
図 27 締め付けコーンの清掃 47
図 28 HMT338 プローブ 49
図 29 フィッティングボディのプロセスへのシーリング 49
図 30 袋ナットの締め付け 50
図 31 電源モジュール 51
図 32 ガルバニック絶縁モジュール 56
図 33 3 番目のアナログ出力 56
図 34 3 番目のアナログ出力の選択 57
図 35 リレーモジュール 59
図 36 RS-422/485 モジュール 60
図 37 4 線 RS-485 バス 62
図 38 2 線 RS-485 バス 63
図 39 LAN インターフェースモジュール 65
図 40 WLAN インターフェースモジュール 66
図 41 データロガーモジュール 68
図 42 オプションの 8 ピンコネクタのピン配列 69
図 43 基本表示 72
図 44 グラフ表示 72
図 45 グラフ表示 (データロガーあり) 73
図 46 メインメニュー 75
図 47 グラフ表示に表示されたアラーム限度値 80

図 48 表示アラームの発生 80
図 49 表示アラーム 81
図 50 アラーム限度値の変更 81
図 51 マザーボード上のサービスポートコネクタと
ユーザーポート端子 84
図 52 PC のシリアルポートとユーザーポート間の接続例 85
図 53 ネットワーク インターフェースメニュー 89
図 54 IP コンフィグレーションメニュー 89
図 55 無線 LAN 設定 92
図 56 ネットワーク SSID の入力 93
図 57 無線ネットワークタイプの選択 93
図 58 LAN の Web 設定インターフェース 96
図 59 シリアル接続を開く 97
図 60 Telnet 接続を開く 98
図 61 ディスプレイに表示される機器情報 116
図 62 出力モジュールの電流/電圧スイッチ 129
図 63 測定ベースのリレー出力モード 136
図 64 FAULT/ONLINE STATUS リレー出力モード 138
図 65 ディスプレイのリレーインジケータ 140
図 66 センサ感度の低下 144
図 67 マザーボード上の PURGE ボタン 145
図 68 ケミカルパージの設定 146
図 69 ケミカルパージの実施 146
図 70 シリアルインターフェースの設定 153
図 71 IP 設定 155
図 72 無線 LAN 設定 155
図 73 通信プロトコル 156
図 74 Modbus カウンター 158
図 75 センサの交換 163
図 76 エラーインジケータとエラーメッセージ 163
図 77 調整ボタンとパージボタン 168
図 78 調整メニュー 168
図 79 ポイント 1 基準の種類の選択 170
図 80 温度範囲全域での精度 182
図 81 露点測定の精度 185
図 82 変換器本体の寸法 193
図 83 WLAN アンテナの寸法 194
図 84 HMT331 固定プローブの寸法 195
図 85 HMT331 ショートケーブルプローブの寸法 195
図 86 HMT333 プローブの寸法 196
図 87 HMT334 プローブの寸法 196
図 88 HMT335 プローブの寸法 196
図 89 HMT337 プローブの寸法 197
図 90 HMT338 プローブの寸法 197
図 91 オプションの温度プローブの寸法 197
図 92 ダクト取り付けキット 199
図 93 T プローブ用ダクト取り付けキット 200
図 94 RH プローブ用スウェージロック取り付けキット 201
図 95 T プローブ用スウェージロック取り付けキット 202
図 96 ケーブルグランドを使用したケーブルの取り付け 203
図 97 ケーブルグランドを使用したプローブの取り付け 203

図 98 蒸気気密取り付け 204
図 99 壁面取り付け 204
図 100 環境試験器への取り付け (取り付けキットはヴァイサラでは供給していません) 205
図 101 屋根を通した取り付け例 206
図 102 ボールバルブアセンブリを使用した HMT338 プローブの取り付け 207
図 103 屋外取り付け用の気象観測用取り付けキット 210

表のリスト

表 1 用途、ロケーションクラス 17
表 2 HMT330 の測定項目 21
表 3 HMT330 のオプション測定項目 21
表 4 HMT338 プローブの寸法 49
表 5 ツイストペア線のネジ端子への接続 61
表 6 4 線 (スイッチ 3：オン) 62
表 7 2 線 (スイッチ 3：オフ) 63
表 8 観測期間と分解能 67
表 9 オプションの 8 ピンコネクタの配線 69
表 10 傾向および最大/最小の計算期間 73
表 11 カーソルモードでのグラフ情報メッセージ 74
表 12 ALSEL のパラメーター 83
表 13 ユーザーポートのシリアル通信の初期設定 85
表 14 サービスポートの通信設定 87
表 15 LAN および WLAN インターフェースの IP 設定 88
表 16 無線 LAN 設定 92
表 17 測定コマンド 99
表 18 通信コマンド 99
表 19 書式コマンド 100
表 20 データ記録コマンド 100
表 21 ケミカルパージコマンド 100
表 22 校正および調整コマンド 100
表 23 アナログ出力の設定およびテスト 101
表 24 リレーの設定およびテスト 101
表 25 その他のコマンド 101
表 26 FORM コマンド書式要素 109
表 27 圧力の単位の変換係数 112
表 28 フィルタリングレベル 114
表 29 出力モードの選択 122
表 30 リレー状態の例 139
表 31 サポートされている Modbus の種類 151
表 32 エラーメッセージ 164
表 33 インジケーター LED の機能 168
表 34 マルチポイント補正のリストの例 174
表 35 計算項目 (標準範囲) 183
表 36 標準プローブケーブル長と変換器の概算重量 (kg/lb) 187
表 37 スペア部品とアクセサリー 191
表 38 サポートされているファンクションコード 215
表 39 HMT330 Modbus レジスターブロック 216
表 40 測定データレジスター 218
表 41 状態レジスター 219
表 42 設定パラメーターレジスター 219
表 43 設定フラグレジスター 220
表 44 HMT330 例外状態出力 220
表 45 HMT330 Modbus 診断 221
表 46 HMT330 Modbus 機器識別 222
表 47 HMT330 Modbus 例外応答 222

このページは白紙です

第 1 章
一般情報

この章では、本書と製品に関する一般的な情報について説明します。

本書について

本書は、ヴァイサラ HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT330 シリーズの設置、操作、メンテナンスについて説明しています。

本書の内容

本書は以下の各章で構成されています。

- 第 1 章、一般情報：本書と製品に関する一般的な情報について説明します。
- 第 2 章、製品概要：HMT330 の特徴、長所、および製品各部の名称を説明します。
- 第 3 章、設置：製品を設置する際に役立つ事項について説明します。
- 第 4 章、操作：製品の操作に必要な事項について説明します。
- 第 5 章、Modbus：Modbus プロトコルを使用して変換器を操作する際に必要な情報を説明します。
- 第 6 章、メンテナンス：製品の基本的なメンテナンスに必要な事項について説明します。
- 第 7 章、調整と校正：HMT330 の校正と調整に関する事項と手順を説明します。
- 第 8 章、技術データ：製品の技術データを示します。
- 付録 A、プローブ取り付けキットおよび取り付け例：HMT330 に利用可能な取り付けキットと取り付け例を示します。
- 付録 B、計算式：HMT330 で通常大気圧における露点、混合比、絶対湿度、エンタルピーの値の計算に使用される計算式を示します。
- 付録 C、Modbus リファレンス：変換器の Modbus 機能およびデータについて説明します。

本書の表記について

本書全体を通じて、安全に注意を払うべき重要事項を以下のように示しています。

警告	警告は重大な危険があることを示します。 本書をよく読んで慎重に指示に従っていただかないと、傷害を受ける、あるいは死亡に至りかねない危険があります。

注意	注意は潜在的な危険性があることを示します。 本書をよく読んで慎重に指示に従っていただかないと、製品が損傷する、あるいは重要なデータが失われることがあります。

注記	注記はこの製品の使用に関する重要な情報を強調しています。

安全

納品されたヴァイサラ HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT330 シリーズは、工場からの出荷時に安全検査が行われ、合格しています。以下の事項に注意してください。

警告 製品には接地を施し、屋外設置の場合は感電の危険を減らすために、定期的に接地を点検してください。

注意 製品を改造しないでください。 不適切な改造は、製品に損傷を与えたり、故障につながったりする恐れがあります。また、製品が適用される法律に準拠しなくなる恐れがあります。

ESD 保護

静電気放電 (ESD) は、電気回路の損傷、または潜在的損傷の原因になる可能性があります。 ヴァイサラ製品は、通常の使用条件下で発生する静電気放電に対しては、十分な対策が講じられています。 ただし、何らかの物体を機器筐体内部で接触させた場合や取り外した場合、または機器筐体内部に挿入した場合、静電気放電によって本製品が損傷する可能性があります。

高電圧の静電気放電を防ぐため、次の点に注意してください。

- 静電気放電の影響を受けるものを扱う際は、適切に接地され静電気放電保護された作業台に載せてください。 これが不可能な場合は、基板に接触する前に、機器筐体に自分自身を接地してください。 自分自身の体を接地する際は、リストストラップと抵抗性接続コードを使用してください。 これらのいずれもできない場合は、基板に触れる前に、触れていない方の手で機器筐体の導電性のある金属部分に触れてください。
- 基板を扱う際は、常に端の部分を持ち、部品の実装された表面に触れないようにしてください。

リサイクル

リサイクル可能な材料はすべてリサイクルしてください。

製品は法定規則に従って廃棄してください。 通常の家庭廃棄物と一緒に処理しないでください。

規制の適合

EU 適合宣言

ヴァイサラ HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT330 シリーズは、以下の EU 指令の条項に適合しています。

- 低電圧指令
- EMC 指令
- ROHS 指令

適合は、以下の基準への準拠によって示されています。

- EN 60950-1： 情報技術機器 - 安全性 - 第 1 部： 一般要求事項
- EN 61326-1： 計測、制御および試験所用の電気機器 - EMC 要求事項 - 工業立地での使用
- EN 550022： 情報技術機器 - 無線妨害特性 - 限度値および測定方法
- EN 61000-3-2： 高調波電流発生限度値
- EN 61000-3-3： 公共低電圧電源系統における電圧変化、電圧変動およびフリッカの限度量

CE

DNV 型式認定

ヴァイサラ HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT330 シリーズは、DNV (デット・ノルスケ・ベリタス) の船級、高速軽量艇に関するルールおよび DNV のオフショア標準への適合が認定されています。

該当する試験は、Standard for Certification No. 2.4, April 2006 (認証基準 No. 2.4、2006 年 4 月) に従って実施されました。

表 1　　用途、ロケーションクラス

タイプ	HMT330
温度	B
湿度	B
振動	A
EMC	B
筐体	B/IP65

型式認定製品
認証番号： A-13529

LAN または WLAN インターフェース付きの変換器

本機器は、FCC 規則第 15 章に従い、Class B デジタル機器の限度値への適合が試験によって認定されています。 この限度値は、住宅地での設置における有害な干渉からの合理的な保護を提供することを目的としています。 本装置の動作には次の 2 つの要件が課されています。(1) 本機器が干渉を引き起こさないこと、および (2) 本機器が、機器に望ましくない動作を引き起こす可能性のある干渉の影響を受けないこと。

本機器は、無線周波数エネルギーを生成して使用しており、そのエネルギーを放射することがあるため、指示に従って設置および使用しなかった場合、無線通信に有害な干渉を引き起こす恐れがあります。ただし、不正な設置や使用がない場合でも干渉を引き起こさないことは保証の限りではありません。 本機器によってラジオやテレビの受信に有害な干渉が生じるかどうかは機器の電源をオン、オフにすることで確認可能ですが、干渉が生じる場合、ユーザーは次のいずれか、またはいくつかの対策を講じて干渉を抑制してください。

- 受信アンテナの方向や位置を変更する。
- 機器と受信器の間の距離を拡げる。
- 機器を、受信器が接続されている電源回路とは別の電源回路に接続する。
- 取扱業者または経験豊富なラジオ/テレビ技術者に相談して支援を求める。

WLAN インターフェース付きの変換器

本機器は、2 dBi 半波長アンテナと共に動作するように設計されています。 ゲインが 2 dBi を超えるアンテナを本機器と共に使用することは禁止されています。 アンテナインピーダンスは 50 Ω です。

他のユーザーに対する潜在的な無線干渉を軽減するには、等価等方輻射電力 (EIRP) が正常な通信で許容されている電力以下になるように、アンテナタイプとそのゲインを選択する必要があります。

この Class [B] デジタル機器は、カナダの ICES-003 に適合しています。

特許に関する注意

ヴァイサラ HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT330 シリーズは、以下に例を挙げている特許およびそれに対応する各国における権利によって保護されています。

フィンランド特許番号 98861 および 99164、フランス特許番号 6650303 および 9504397、ドイツ特許番号 69418174 および 19513274、日本特許番号 3585973 および 2801156、英国特許番号 0665303 および 2288465、米国特許番号 5607564

商標

HUMICAP® は Vaisala Oyj の登録商標です。

その他すべての商標は、該当する各社が所有しています。

ソフトウェアライセンス

本製品には、ヴァイサラが開発したソフトウェアが含まれています。 当該ソフトウェアの使用には、該当する供給契約に記載されているライセンス契約条件が適用されます。別途のライセンス契約条件がない場合は、ヴァイサラグループの一般ライセンス条件が適用されます。

保証

標準的な保証条件については、次の当社ホームページをご参照ください。www.vaisala.com/warranty

通常の損耗、例外的な条件下での使用、過失的な取り扱いまたは据え付け、もしくは許可を受けない改造に起因する損傷に対しては、上記保証は無効です。 各製品の保証の詳細については、適用される供給契約または標準取引条件を参照してください。

このページは白紙です。

第 2 章
製品概要

この章では、ヴァイサラ HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT330 シリーズの特徴、長所、および製品各部の名称を説明します。

HMT330 の説明

HMT330 変換器は、幅広い用途において信頼性の高い湿度測定を実現します。 アナログ出力は、電流信号と電圧信号から選択できます。 一方、デジタル出力は RS-232 (標準) または RS-422/485 (オプション) を選択できます。

HMT330 で測定および計算される項目については、下の表 2 を参照してください。 オプションとして利用できる項目については、下の表 3 を参照してください。

表 2　　HMT330 の測定項目

測定項目	略号	メートル単位	非メートル単位
相対湿度 (RH)	RH	%RH	%RH
温度 (T)	T	°C	°F

表 3　　HMT330 のオプション測定項目

測定項目	略号	メートル単位	非メートル単位
露点/霜点温度 ($T_{d/f}$)	TDF	°C	°F
露点温度 (T_d)	TD	°C	°F
絶対湿度 (a)	A	g/m^3	gr/ft^3
混合比 (x)	X	g/kg	gr/lb
湿球温度 (T_w)	TW	°C	°F
湿り空気量/乾燥空気量 (容積比または重量比)(H_2O)	H2O	ppm_v/ppm_w	ppm_v/ppm_w
水蒸気圧 (P_w)	PW	hPa	psi
飽和水蒸気圧 (P_{ws})	PWS	hPa	psi
エンタルピー (h)	H	kJ/kg	Btu/lb
T と $T_{d/f}$ の差 (ΔT)	DT	°C	°F

基本機能とオプション

- 様々な用途に対応できる各種プローブ
- 使いやすいディスプレイとキーパッドインターフェース (オプション)
- 計算出力項目を利用可能
- 各種プローブの取り付けキット、センサ保護オプション、プローブケーブル長
- 複数の設置目的に合わせた変換器取り付けキット
- ケミカルパージ機能 (計測環境内の化学物質が測定に影響する恐れがある用途向け)
- 高湿環境でのプローブ加温およびセンサ加熱 (HMT337)
- 追加温度センサ (HMT337)
- Modbus シリアル通信プロトコルのサポート
- オプションの USB-RJ45 ケーブルによるサービス接続のための USB 接続
- オプションモジュール：
  - 絶縁型電源
  - AC コンセント電源用の電源モジュール
  - RS-422/485 モジュール
  - LAN および WLAN インターフェース
  - リアルタイムクロック付きデータロガーモジュール
  - 追加アナログ出力モジュール
  - リレーモジュール

変換器の構成

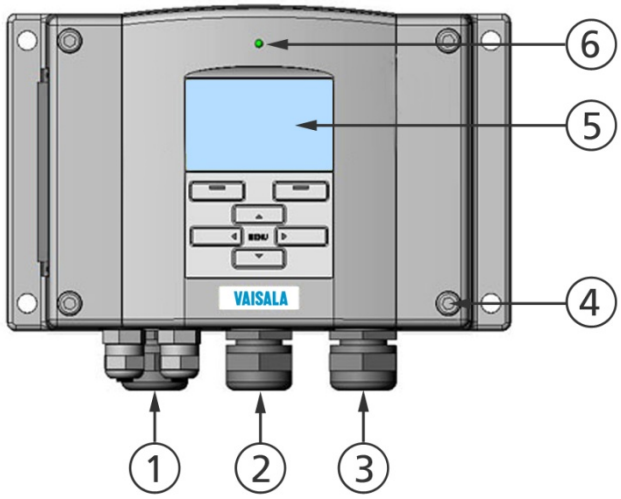
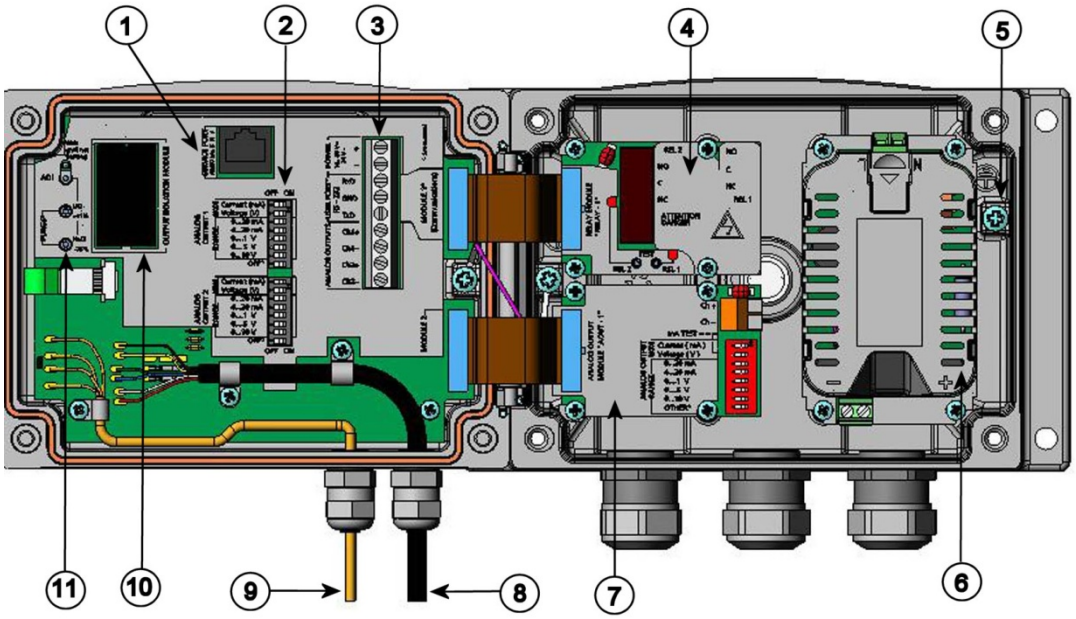


図 1　　変換器本体

以下の番号は、上の図 1 に対応しています。

1 = 信号および電源用のケーブルグランド
2 = オプションモジュール用のケーブルグランド、または WLAN アンテナコネクタ
3 = オプションモジュール用のケーブルグランド、または AC コンセントケーブル
4 = カバーネジ (4 本)
5 = キーパッド付きディスプレイ (オプション)
6 = カバー LED



0508-010

図 2　　変換器の内部

以下の番号は、上の図 2 に対応しています。

1 = サービスポート (RS-232)
2 = アナログ出力設定用の DIP スイッチ
3 = 電源および信号配線用のネジ端子
4 = リレー、データロガー、RS-422/485、LAN、または WLAN モジュール (オプション)
5 = 接地用コネクタ
6 = 電源モジュール (オプション)
7 = リレー、データロガー、アナログ出力モジュール (オプション)
8 = 湿度プローブケーブル
9 = 温度プローブケーブル (オプション)
10 = ガルバニック絶縁モジュール (オプション)
11 = インジケータ LED 付き調整ボタン (ケミカルパージボタン)

プローブオプション

HMT331 は、厳しい環境での壁取り付け用です。 標準バージョンには固定プローブが付属しています。

1102-025

図 3 HMT331 固定プローブ

HMT331 ショートケーブルプローブは、LAN モジュールと電源モジュールを同時に設置している場合に、WLAN モジュールと共に使用するための特別バージョンです。 短いケーブル (21 cm) に HMT333 プローブが付いており、プローブホルダー付きの取り付けプレートがあります。

1102-024

図 4 HMT331 ショートケーブルプローブ

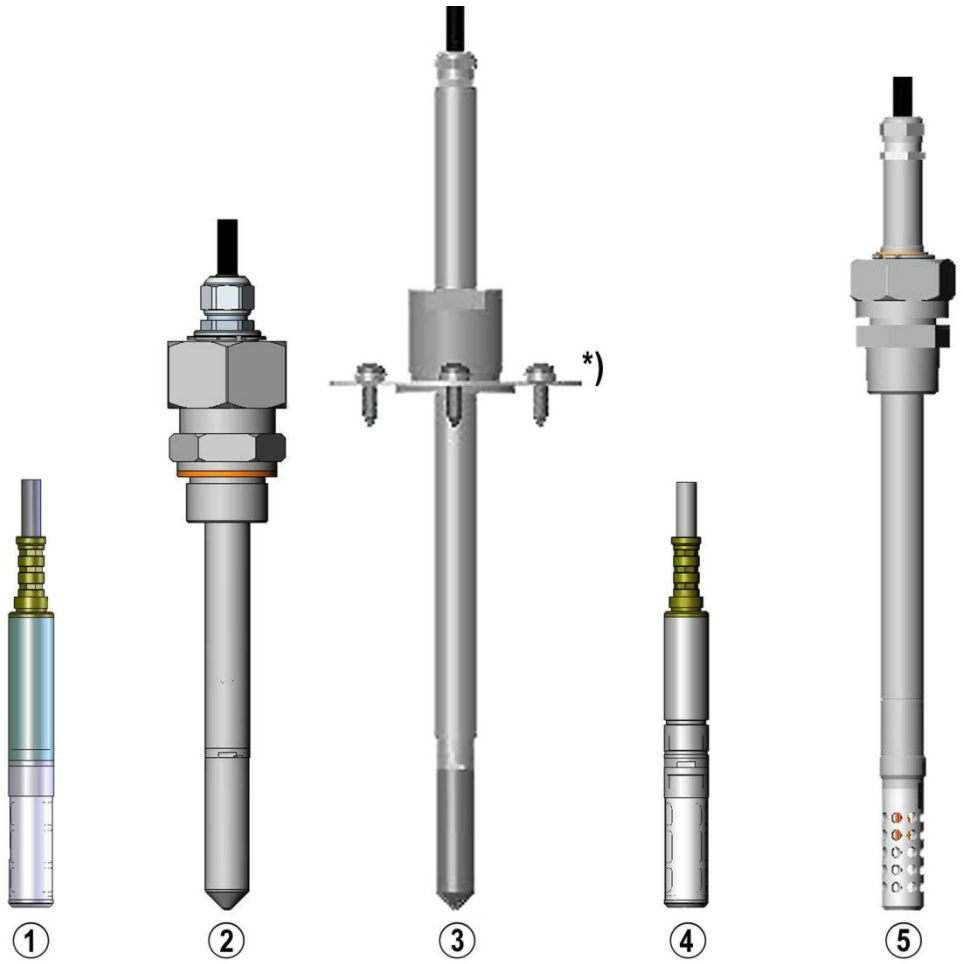


図 5　　プローブオプション

以下の番号は、図 5 に対応しています。

1 = HMT333、ダクト/小スペース環境用
2 = HMT334、高圧 (100 bar まで)/真空環境用
3 = HMT335、高温 (180 °C まで、蒸気気密性) 環境用
*) フランジをオプションとして利用可能
4 = HMT337、高湿環境用 (オプションの加温プローブ)
5 = HMT338、圧力下パイプライン (40 bar まで) 用

プローブケーブル長については、187 ページの表 36 を参照してください。

加温プローブ HMT337

プローブと外部環境の間に温度差があると、センサに結露が発生する恐れが生じます。 濡れたプローブは、外気の湿度を正しく測定することはできません。 結露した水が汚れている場合、プローブの寿命が短くなり、校正値が変化することがあります。

HMT337 プローブは、高湿および急速な湿度変化により結露が発生する可能性がある用途で使用します。 このプローブのヘッドは常に加温されていて、その温度は常に周囲の温度よりも高く保たれています。 このためプローブの結露を避けることができます。 加温プローブの消費電力は、他のプローブより少し高くなります。

フィルターオプション

HMT330 用に複数のフィルタータイプがあります。 すべてのフィルターは、直径 12 mm でメスネジ付きであり、すべての HMT330 プローブモデルと互換性があります。 各プローブタイプの推奨フィルターは、対応する HMT330 注文フォームで選択できます。

詳細については、191 ページの「スペア部品とアクセサリー」を参照してください。

触媒 VHP フィルター

蒸気化過酸化水素 (VHP) は、汚染除去および殺菌によく使用されるガス状の過酸化水素です。 過酸化水素の飽和圧力は比較的低いため、高湿環境で使用すると飽和する可能性が高まります。 飽和条件が満たされると、汚染除去する領域の表面に液状の過酸化水素が付着します。

ヴァイサラ HUMICAP® センサは、VHP の直接暴露に対応しており、高濃度であっても飽和するまで数百回の VHP サイクルに耐えられます。 殺菌に通常使用される濃度より高い濃度においても、長期性能は非常に優れています。 ただし、完全飽和の可能性がある用途の場合、センサを保護して校正間隔を延長するために、触媒 VHP フィルターを使用することをお勧めします。

触媒フィルターは、H_2O_2 を H_2O と O_2 に分離する広く知られている方法に基づいています。 この反応は、フィルターに付けられた触媒層によって引き起こされます。 フィルターによって VHP の湿度センサへの到達が阻止されるため、このセンサは湿気の影響のみを受けます。 触媒フィルターは、VHP 300 pmm で約 +1 %RH、VHP 900 ppm で約 +3 %RH ほど指示値に影響します (23 °C/73.4 °F の場合)。

第 3 章
設置

この章では、製品を設置する際に役立つ事項について説明します。

ハウジングの取り付け

ハウジングはオプションの取り付けプレートの有無にかかわらず取り付け可能です。

取り付けプレートなしの標準取り付け

変換器を壁面に、たとえば M6 ネジ 4 本 (付属していません) で締め付けてハウジングを取り付けます。

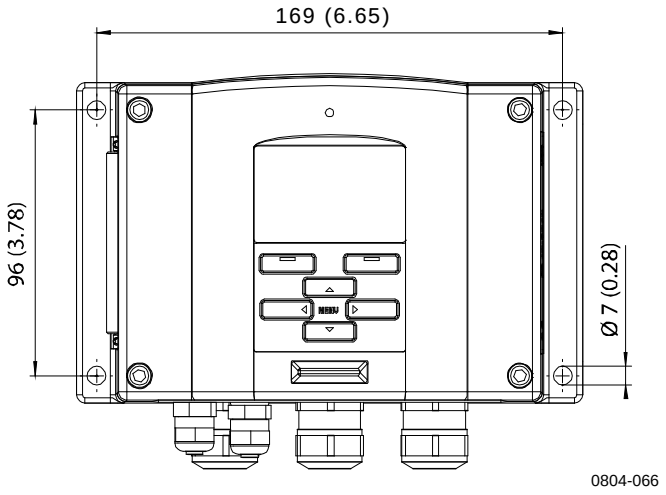


図 6　　標準取り付け

壁面取り付けキットを使用した壁面取り付け

壁面取り付けキットで取り付ける場合は、取り付けプレート (ヴァイサラ注文コード：214829) は壁面や標準電源ボックス (中継ボックス) に直接設置できます。 背面の壁を通して配線する場合は、取り付ける前に変換器の配線穴からプラスチックプラグを取り除いてください。

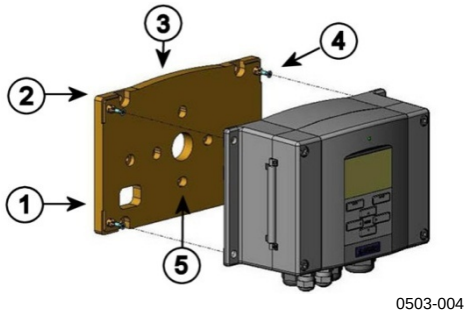


図 7　　壁面取り付けキットを使用した取り付け

以下の番号は、上の図 7 に対応しています。

1 = プラスチック製取り付けプレート
2 = M6 ネジ 4 本 (付属していません) でプレートを壁面に取り付けます
3 = アーチ側が上になります
4 = 固定用 M3 ネジ 4 本 (付属) で HMT330 を取り付けプレートに固定します
5 = 壁面/中継ボックス取り付け用の穴

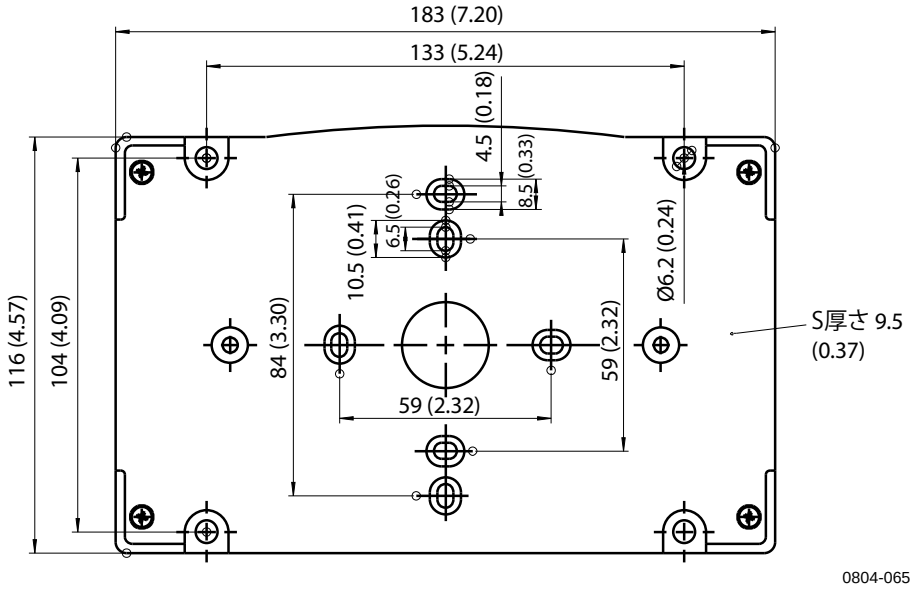


図 8　　プラスチック製取り付けプレートの寸法 (mm/インチ)

HMT331 ショートケーブルプローブは、プローブホルダープレート (ヴァイサラ注文コード：226252) を使用して壁面に取り付けるように設計されています。 プローブホルダープレートは、プレースホルダーが下部にある点を除き、標準取り付けプレートと同じです。

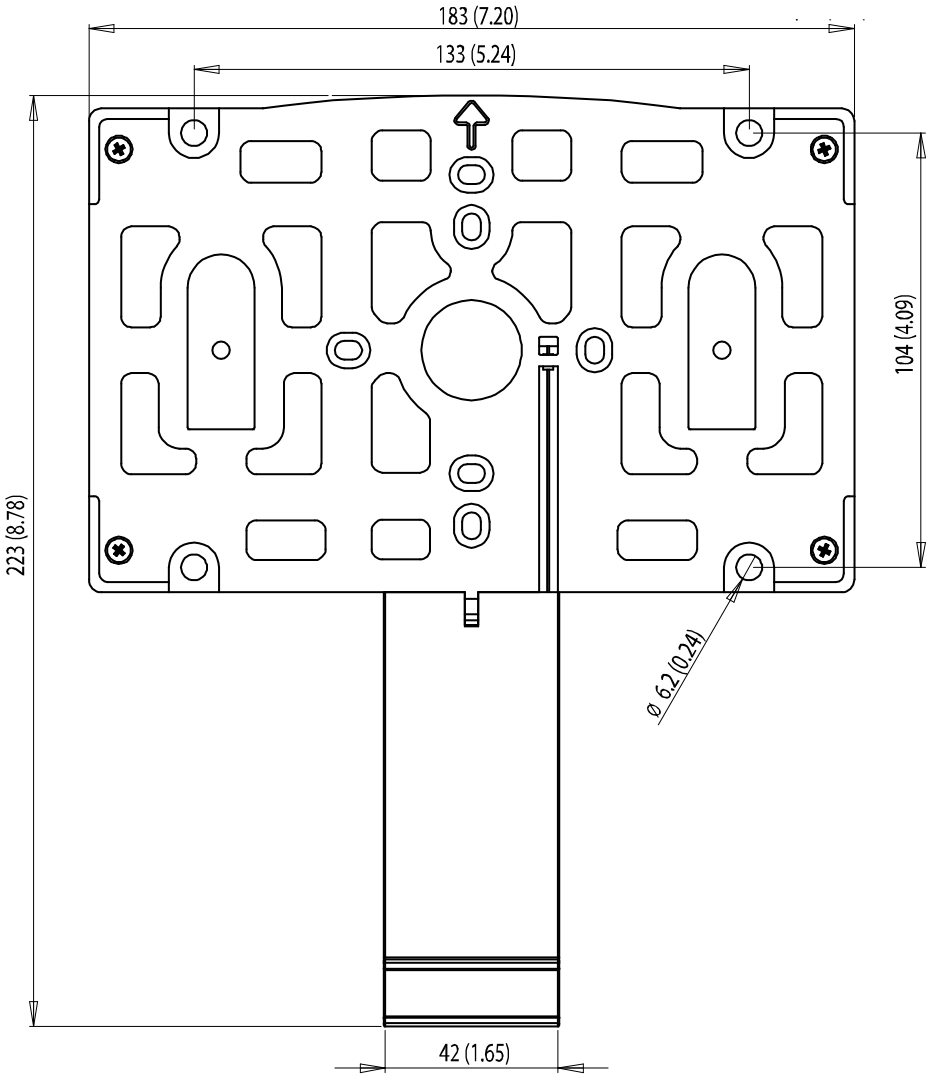
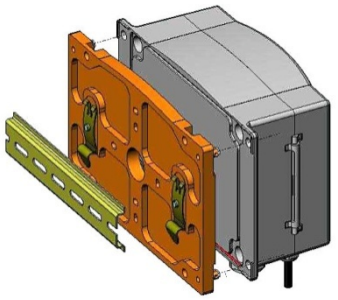


図 9　　プローブ取り付けプレートの寸法 (mm/インチ)

DIN レール取り付けキットを使用した取り付け

DIN レール取り付けキットには、壁面取り付けキット、クリップファスナー 2 本、M4 × 10 ネジ DIN 7985 (ヴァイサラ注文コード：215094) 2 本が含まれています。

1. 取り付けキット付属のネジを使って、スプリングホルダー 2 個をプラスチック製取り付けプレートに固定します。
2. ネジ 4 本 (付属) を使って、HMT330 をプラスチック製取り付けプレートに固定します。
3. クリップファスナーがレールにカチっと収まるように変換器を DIN レールに押し込みます。

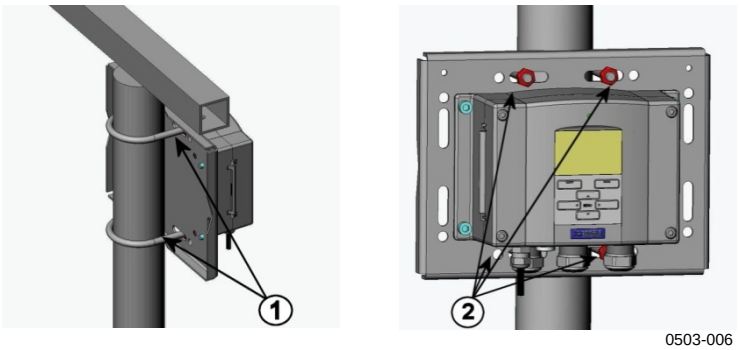


0503-002

図 10　　DIN レール取り付けキットを使用した取り付け

ポールまたはパイプライン用取り付けキットを使用したポール取り付け

ポールまたはパイプライン用取り付けキット (ヴァイサラ注文コード：215108) には、ポール取り付け用に金属製取り付けプレートと取り付けナット 4 個が含まれています。 取り付け時は、金属製取り付けプレートの矢印を上に向けてください。33 ページの図 13 を参照してください。



0503-006

図 11　　垂直ポール

以下の番号は、上の図 11 に対応しています。

1 = 30 ～ 102 mm ポール用固定ブラケット M8 (2 個、付属)
2 = 取り付けナット M8 (4 個)

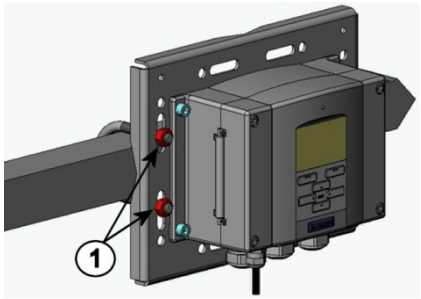


図 12 水平ポール

以下の番号は、上の図 12 に対応しています。

1 = 取り付けナット M8 (4 個)

金属製取り付けプレートは、ポールまたはパイプライン用取り付けキットのレインシールドに含まれています。

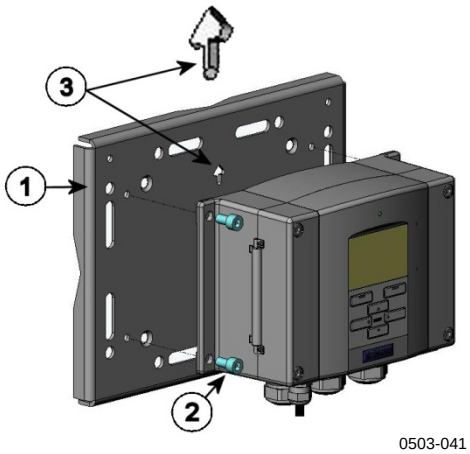


図 13 金属製壁面取り付けプレートを使用した取り付け

以下の番号は、上の図 13 に対応しています。

1 = M8 ネジ 4 本 (付属していません) でプレートを壁面に取り付けます
2 = 固定用 M6 ネジ 4 本 (付属) で HMT330 を取り付けプレートに固定します
3 = 取り付け時に、矢印の向きに注意してください。 取り付け時、矢印は上向きである必要があります。

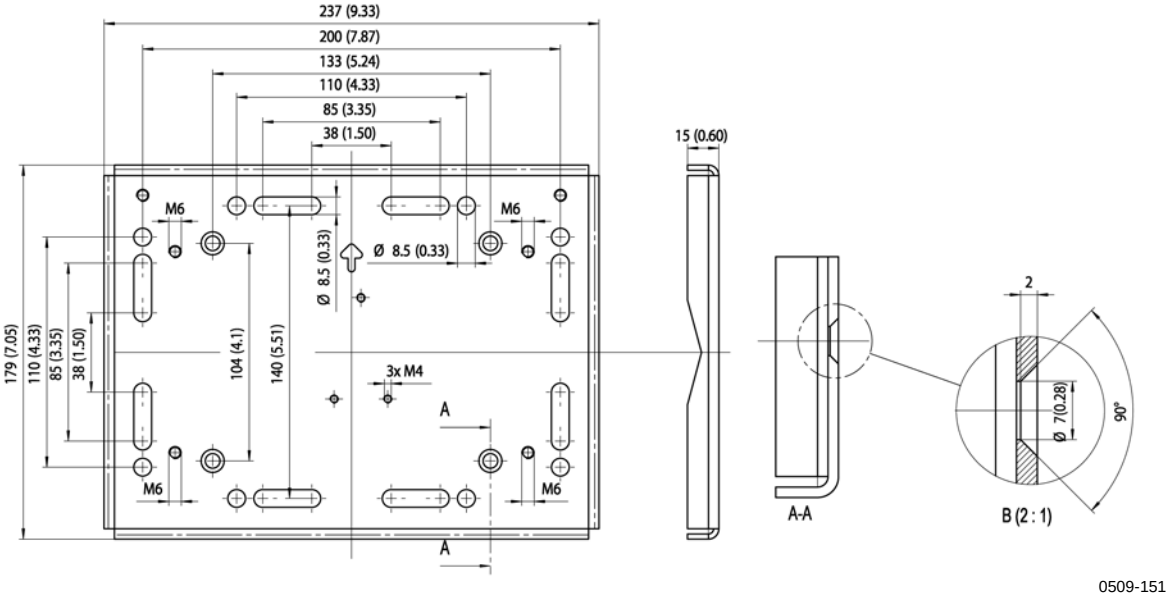


図 14　　金属製取り付けプレートの寸法 (mm/インチ)

取り付けキット付きのレインシールドの取り付け

変換器 (特にディスプレイ/キーパッドオプション付きの変換器) を屋外に設置する場合は、レインシールドを使用することを強くお勧めします。

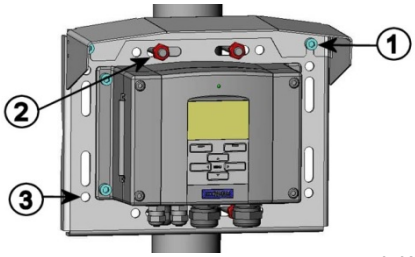


図 15　　取り付けキット付きのレインシールドの取り付け

以下の番号は、上の図 15 に対応しています。

1 = 取り付けキット付きレインシールド (ヴァイサラ注文コード：215109) を金属製取り付けプレートに 2 本の (M6) 取り付けネジ (付属) で締め付けます。

2 = レインシールドを付けた取り付けプレートを壁またはポールに固定します (ポール取り付けを参照)

3 = 固定用ネジ 4 本 (付属) で変換器を取り付けプレートに固定します

パネル取り付けフレーム

オプションのパネル取り付けフレーム (ヴァイサラ注文コード：216038) を使用すると、埃が入らないようにきちんと変換器を取り付けることができます。 このフレームは薄い柔軟性のあるプラスチック製の板でできていて、片面には粘着テープが付いています。

このフレームを使用して、取り付け穴の粗さを隠し、外観を良くすることができます。 パネル取り付けフレームには変換器の重量を支える強度はなく、取り付け用の支持具も含まれていません。

パネル取り付けフレームの使用方法は次のとおりです。

1. フレームを型板として使用して、取り付け穴に必要なサイズをパネルにマークを付けます。
2. パネルに穴を開けます。
3. 適切な支持具を使用して、パネルの中に変換器を取り付けます。
4. フレームに付いている粘着テープの保護紙を剥し、変換器の周囲にフレームを貼り付けます。 下の図 16 を参照してください。

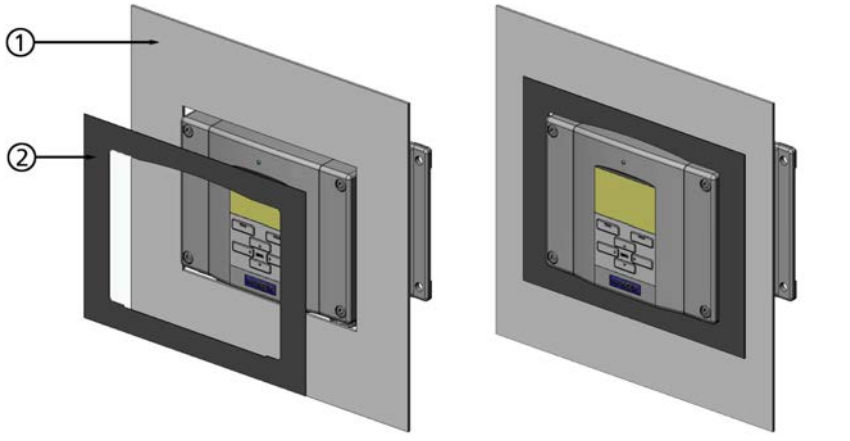


図 16　　パネル取り付けフレーム

以下の番号は、上の図 16 に対応しています。

1 = パネル (付属していません)
2 = パネル取り付けフレーム

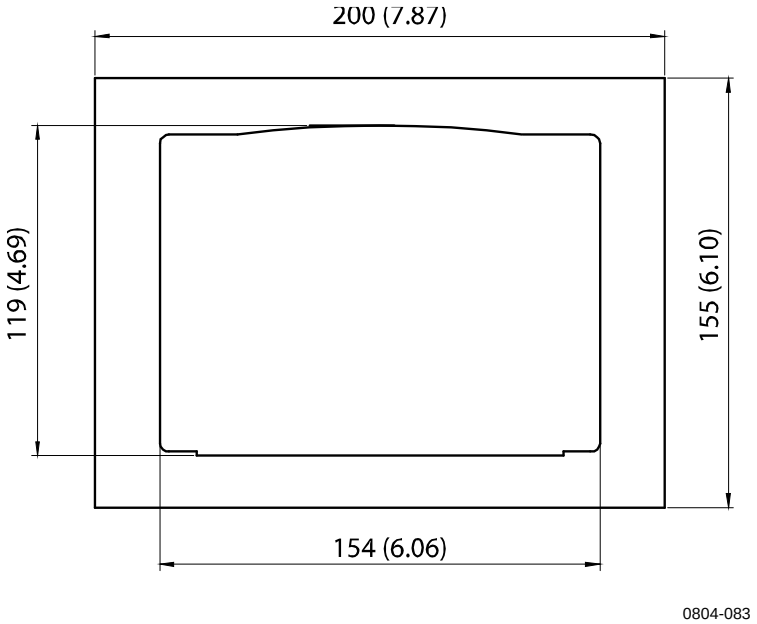


図 17　　パネル取り付け寸法 (mm/インチ)

配線

ケーブルブッシング

電源やアナログ/シリアルの接続用ケーブルには、シールド付きの 3 ～ 10 芯の電気ケーブルをお勧めします。 ケーブル径は 8 ～ 11 mm としてください。ケーブルブッシングの数は変換器のオプションによって異なります。 ケーブルブッシングについては以下の推奨事項を参照してください。

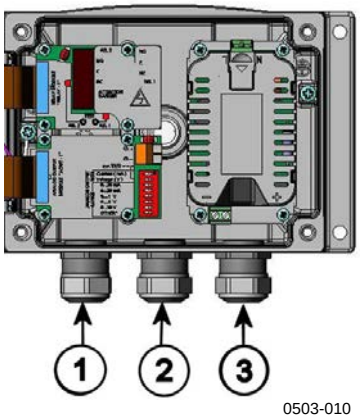


図 18　　ケーブルブッシング

以下の番号は、上の図 18 に対応しています。

1　=　信号/電源用ケーブル Ø8 ～ 11 mm
2　=　オプションモジュール用ケーブル Ø8 ～ 11 mm
3　=　オプションの電源モジュール用ケーブル Ø8 ～ 11 mm

注記	使用環境の電気ノイズレベルが高い場合 (強力な電気モーターが近くになる場合など) は、シールド付きケーブルを使用するか、信号ケーブルを他のケーブルから離すことをお勧めします。

ケーブルの接地

EMC 性能を最大限に発揮するために、電気ケーブルのシールドは適切に接地してください。

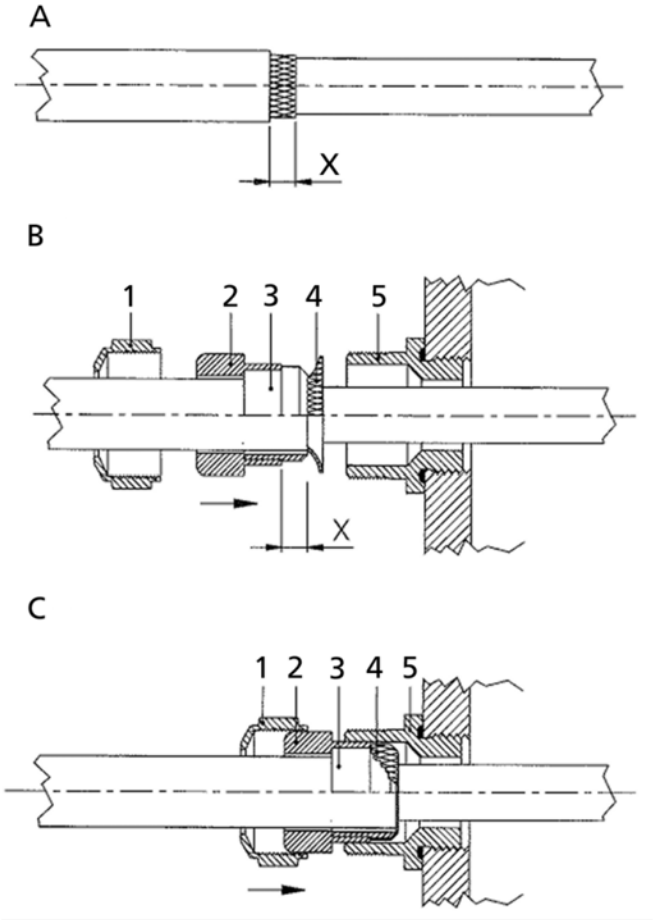


図 19　　電気ケーブルのシールドの接地

以下の手順を実施するときは、37 ページの図 19 を参照してください。

1. 外部被覆を必要な長さに剥きます。
2. 編組シールドまたはシールド箔を寸法 X 分ほど剥きます。
3. ドーム形キャップナット (1) およびグランドのシールインサートと接触ソケット (2 と 3) を、図に示すようにケーブルに押し付けます。
4. 編組シールドまたはシールド箔を約 90° 折り返します (4)。
5. グランドのシールインサートと接触ソケット (2 と 3) を編組シールドまたはシールド箔まで押し付けます。
6. 下の部分 (5) をハウジングにはめ込みます。
7. グランドのシールインサートと接触ソケット (2 と 3) のシールを下の部分 (5) に押し込みます。
8. ドーム形キャップナット (1) を下の部分 (5) の上に締め込みます。

変換器ハウジングの接地

変換器ハウジングを接地する必要がある場合、接地コネクタはハウジングの中にあります。24 ページの図 2 を参照してください。 プローブはハウジングと同じ電位に接続するように注意してください。 異なる点での接地は必ず同電位とすることを確認してください。 電位差があると有害なアース電流が発生することがあります。

出力信号から電源線をガルバニック絶縁する必要がある場合、オプションのガルバニック絶縁モジュール付きで HMT330 を注文することができます。 このモジュールは有害な接地ループを防止します。

信号と電源の配線

変換器を 8 ピンコネクタで接続する場合は、69 ページの「8 ピンコネクタ」を参照してください。 電源モジュールを配線する場合は、51 ページの「電源モジュール」を参照してください。

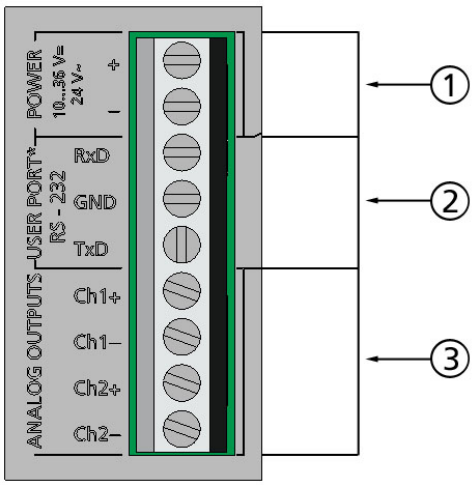


図 20　　マザーボードのネジ端子ブロック

以下の番号は、上の図 20 に対応しています。

1 = 電源端子 10 ～ 35 VDC、24 VAC
2 = ユーザーポート (RS-232 端子)
3 = アナログ信号端子

警告	配線が通電していないことを確認した上で接続してください。

1. 4 つのカバーネジを外し、変換器カバーを開きます。
2. 変換器底部のケーブルブッシングを通して電源線と信号線を挿入します。前のセクションの接地手順を参照してください。
3. アナログ出力ケーブルを **Ch1+**、**Ch1–**、**Ch2+**、**Ch2–** 端子に接続します。 RS-232 ユーザーポートケーブルを RxD、GND、TxD 端子に接続します。 RS-232 接続の詳細については、84 ページの「シリアルライン通信」を参照してください。

4. オプションモジュールを配線するときは、該当するセクションの手順を参照してください。
   - RS-422/485 インターフェース (60 ページ)
   - リレー (58 ページ)
   - 3 番目のアナログ出力 (56 ページ)
   - LAN インターフェース (64 ページ)
   - WLAN インターフェース (65 ページ)
5. 電源線を **POWER 10 ... 35V= 24V~** の (+) 端子と (–) 端子に接続します。 24 VAC 電源を使用する場合は、電源線の接続前に以下の「注意」を参照してください。
6. 電源をオンにします。 正常な作動中は、カバー上のインジケータ LED が点灯します。
7. カバーを閉め、カバーネジを締め付けます。 これで変換器の使用準備が整いました。

24 VAC 電源への接続

各変換器を個別の非接地電源に接続することをお勧めします (41 ページの図 21 の上の図を参照)。 複数の変換器またはその他の機器を 1 つの AC 電源に接続する必要がある場合、位相 (~) を各変換器の (+) コネクタに必ず接続してください (図 21 の下の図を参照)。

注意

24 VAC 電源の使用

火災および損傷を防止するため、24 VAC 配線を接地するか、他の機器の "ー"、"0"、または "GND" 端子に接続する場合は、同じ配線を "ー" 端子と変換器に接続する必要があります。

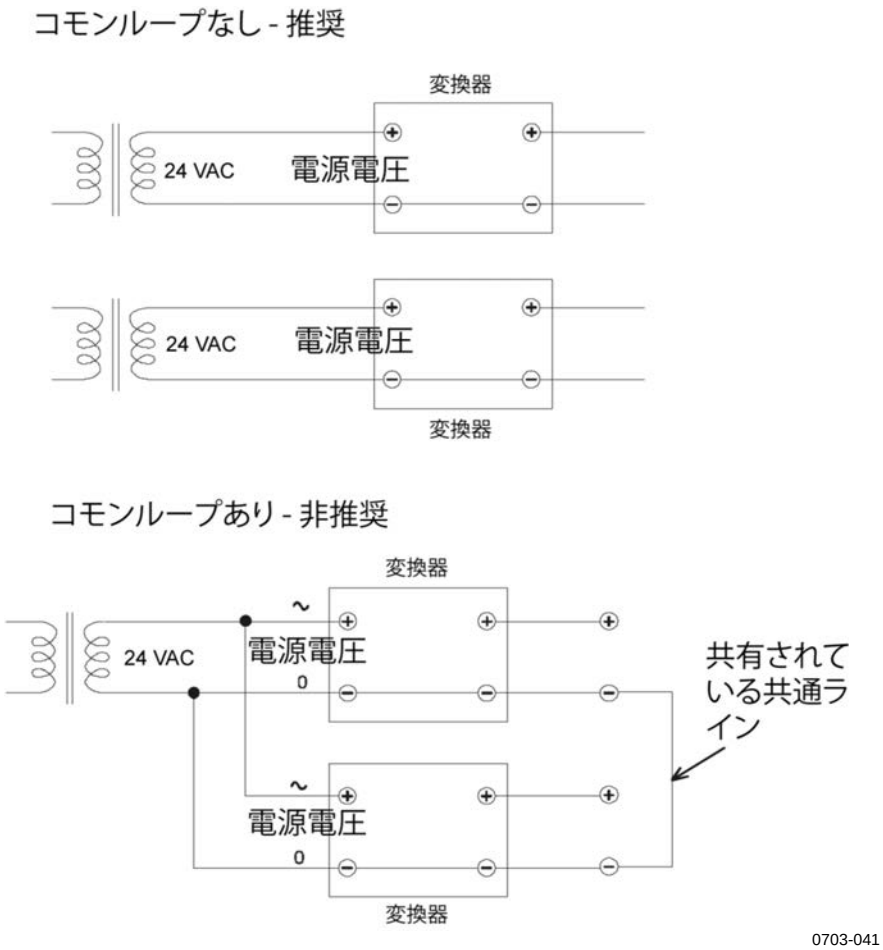


図 21 24 VAC 電源への接続

プローブの取り付け

湿度測定や特に校正の際には、プローブの温度と測定環境の温度が同じであることが不可欠です。 環境とプローブの間にわずかでも温度差があると、誤差が生じます。 下図に示すように、温度が +20 °C で相対湿度が 100 %RH の場合、環境とプローブの間に ±1 °C の差があると ±6 %RH の誤差が生じます。

下のグラフは周囲温度とセンサ温度の差が 1 °C である場合の 100 %RH での測定誤差（左側）を示しています。

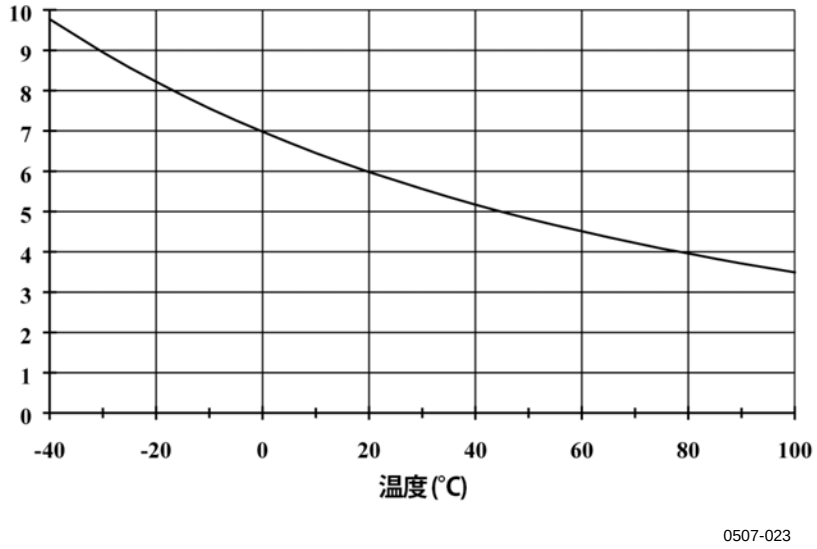


図 22　　100 %RH での測定誤差

ケーブル付きプローブに関する一般事項

ケーブル付きプローブは、プローブを**水平**にして取り付けます。この方法により、チューブに凝結した水がセンサに流れることはありません。

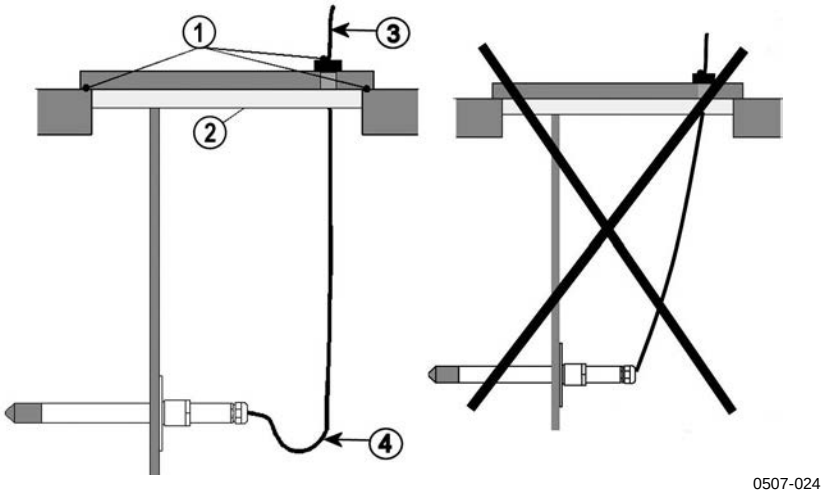


図 23　　プローブの水平取り付け

以下の番号は、上の図 23 に対応しています。

1 = 各部をシールします
2 = 断熱します
3 = ケーブルを絶縁します
4 = ケーブルをゆるく吊るし、結露した水がケーブルを伝わってプローブに流入するのを防ぎます。

プローブをプロセスに**垂直**に取り付ける以外に選択肢がない場合は、ケーブルを通した場所を十分シールして断熱してください。また凝結した水がケーブルを伝わってプローブに流れるのを防止するため、ケーブルはゆるく吊してください。

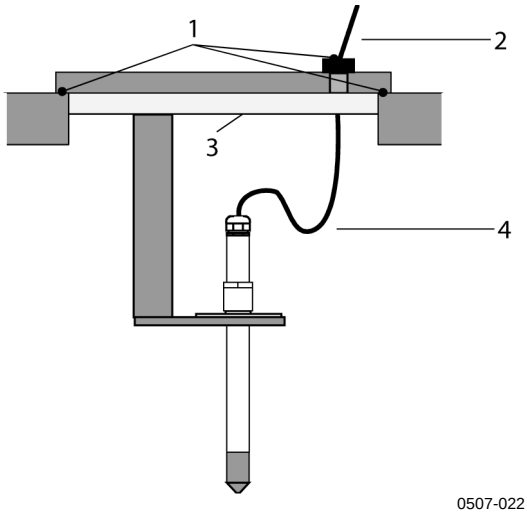


図 24　　プローブの垂直取り付け

以下の番号は、上の図 24 に対応しています。

1 = 各部をシールします
2 = ケーブルを絶縁します
3 = 断熱します
4 = ケーブルをゆるく吊るし、 結露した水がケーブルを伝わってセンサに流入するのを防ぎます。

注記	金属に沿った熱伝導による結露の問題を避けるため、加温プローブ (HMT337) を金属構造物に取り付けないでください。

もしプロセス内の温度が周囲温度よりも高い場合は、プローブ全体とケーブルをなるべく長く、プロセス内に入れてください。 これにより、ケーブルの熱伝導による測定誤差を防ぐことができます。

ダクトやチャンバーに取り付ける場合、プローブはダクト側面から挿入してください。 もし側面での取り付けが不可能で、プローブを上部から挿入する場合は、十分に断熱してください。

ヴァイサラプローブ取り付けキットと取り付け例については、199 ページの付録 A を参照してください。

ダクト/小スペース環境用の HMT333

HMT333 は、小型 (ø = 12 mm) の多目的プローブでダクトやチャンバー等への設置に適しています。付属の取り付けキットはヴァイサラから入手できます。

HMT333 には、2 つの測定温度範囲オプションが用意されています。 1 つはケーブルの長さが調整可能で、80 °C までの測定環境に使用でき、 もう 1 つは 120 °C までの環境に対応しています。

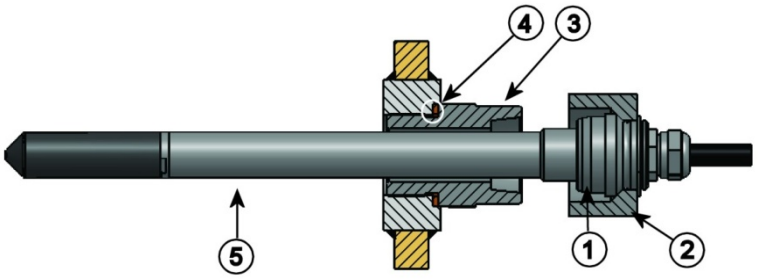
HMT333 用の以下のプローブ取り付けキットと取り付け例については、199 ページの付録 A を参照してください。

- ダクト取り付けキット
- ケーブルグランド

高圧および真空環境用の HMT334

HMT334 プローブは、加圧チャンバーおよび工業プロセスでの露点測定用です。 プローブには、ナット、フィッティングネジ、シーリングワッシャーが付属しています。 フィッティングネジとナットは高度に磨き込んだプローブの表面にダメージを与えないように、取り付ける最終段階までプローブ本体に付けたまま、スライドさせないでください。 リークのないように取り付けるため下記の手順を守ってください。

1. フィッティングネジをナットとプローブから取り外します。
2. シーリングワッシャーを挟んでフィッティングネジをチャンバー壁に取り付けます。 フィッティングネジをトルクレンチでネジスリーブに締め付けます。 締め付けトルクは 150 ± 10 Nm です。
3. プローブ本体をフィッティングネジに挿入し、ナットを手で回るところまでしっかりとフィッティングネジに取り付けます。
4. フィッティングネジとナット六角面の両方にマークを付けます。



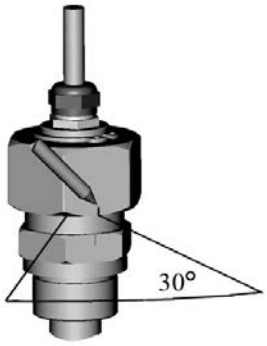
0506-029

図 25　　HMT344 プローブ

以下の番号は、上の図 25 に対応しています。

1 = 締め付けコーン
2 = ナット
3 = フィッティングネジ、M22 x 1.5 または NPT 1/2"
4 = シーリングワッシャー
5 = プローブ、Ø 12 mm

5. ナットをさらに 30° (1/12 回転) 締めるか、トルクレンチがある場合は 80 ± 10 Nm のトルクで締めます。

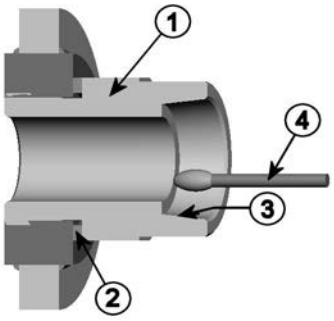


0503-034

図 26　　ナットの締め付け

注記	一度外した後の再取り付けにおいては、ナットは指定以上に締め付けないでください。

6. フィッティングネジの締め付けコーンは 10 回の脱着ごとに清掃してグリースを塗ってください。 フィッティングネジを取り外すごとに、シーリングワッシャーを交換してください。 高真空グリース (ダウコーニングなど) または同様のグリースを使用してください。



0503-033

図 27　　締め付けコーンの清掃

以下の番号は、上の図 27 に対応しています。

1 = フィッティングネジ
2 = シーリングワッシャー
3 = 締め付けコーン
4 = 清潔な綿棒

注意	加圧工程内では支持ナットとネジは、非常に注意深く締め付け、圧力の作用でプローブが緩まないようにすることが重要です。

注記	測定するプロセス内の圧力が通常の大気圧と異なる場合は、プロセスの圧力値 (hPa または mbar 単位) を変換器のメモリに、ディスプレイ/キーパッドオプション、シリアルライン (111 ページの「PRES および XPRES」を参照)、または Modbus プロトコル (219 ページの「設定レジスター」を参照) を使用して入力してください。

高温環境用の HMT335

HMT335 の取り付けは、HMT333 プローブと同様ですが、サポートバーは用いません。 HMT335 用のダクト取り付けキットの詳細については、199 ページの付録 A を参照してください。

ダクト内部と外側の温度差が著しいとプローブが熱を伝導して測定値が不正確になる恐れがあります。

高湿環境用の HMT337

HMT337 は、相対湿度が非常に高く、飽和に近い状態の環境用に設計されています。 加温プローブがセンサの飽和を防ぎます。 オプションで温度プローブを追加できます。

HMT337 の以下のプローブ取り付けキットと取り付け例については、199 ページの付録 A を参照してください。

- ダクト取り付けキット
- ケーブルグランド
- スウェージロック耐圧コネクタ
- ヴァイサラの気象観測用取り付けキット

取り付けキットには湿度プローブ用と温度プローブ用の 2 種類があります。

温度プローブ (オプション)

HMT337 (加温プローブ付き) を使用する場合は、周囲温度を測定するために追加温度プローブを利用できます。 この追加温度プローブによって、露点、混合比以外の湿度項目を測定できます。 温度プローブは、工場で変換器に接続する必要があります。 ユーザーがケーブルを取り外したり、再接続したりしないでください。

追加温度プローブは、HMT337 プローブと同じ測定環境に設置する必要があります。 加熱プローブの熱が温度プローブに伝わらないようにしてください。 取り付け例については、206 ページの「屋根を通した取り付け例」を参照してください。

圧力下パイプライン用の HMT338

HMT338 は、プローブを取り付ける位置を調整できる構造で、高圧プロセスへの着脱が容易です。 本プローブは特にパイプラインでの測定に適しています。 207 ページの「HMT338 用ボールバルブ取り付けキット」を参照してください。

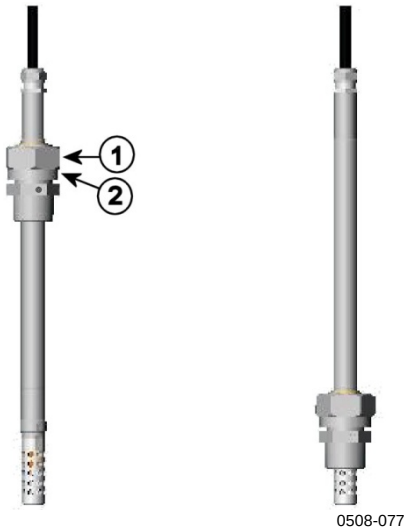


図 28　　HMT338 プローブ

以下の番号は、上の図 28 に対応しています。

1　=　袋ナット、24 mm 六角ナット
2　=　フィッティングボディ、27 mm 六角ヘッド

以下の 2 つのフィッティングボディオプションを利用できます。

- フィッティングボディ ISO1/2 ソリッド構造
- フィッティングボディ NPT1/2 ソリッド構造

表 4　　HMT338 プローブの寸法

プローブの種類	プローブの寸法	調整範囲
標準	178 mm	120 mm
オプション	400 mm	340 mm

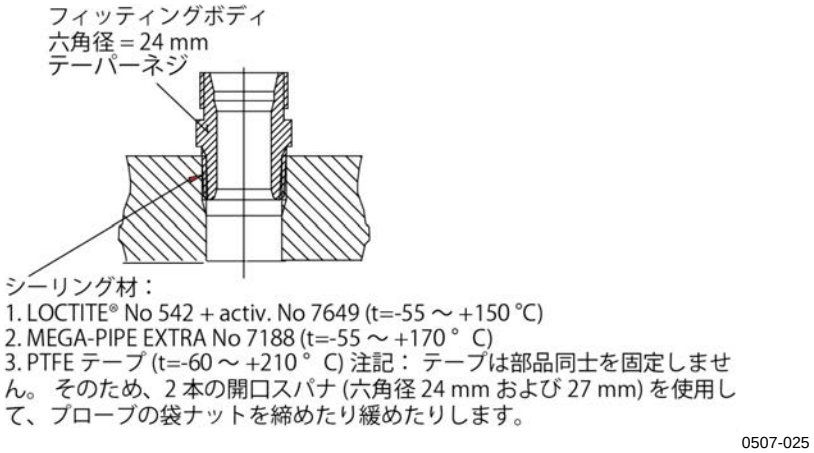


図 29　　フィッティングボディのプロセスへのシーリング

袋ナットの締め付け

1. プローブの取り付け位置を、設置の種類に応じて適切な深さに調節します。
2. 袋ナットをまず手で締まるところまで締め付けます。
3. フィッティングボディと袋ナットにマークを付けます。
4. レンチを使用して、ナットをさらに 50 ～ 60° (約 1/6 回転) 締め付けます。 適切なトルクレンチがある場合は、ナットを最大 45 ± 5 Nm で締め付けます。

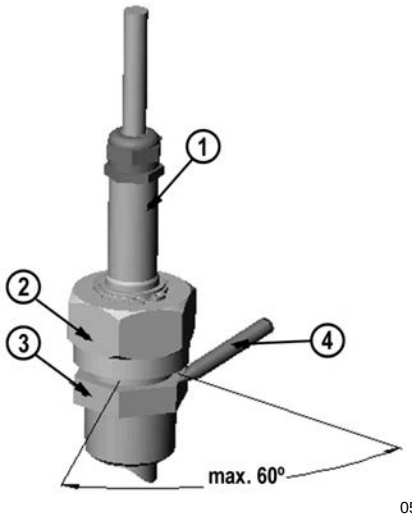


図 30　　袋ナットの締め付け

以下の番号は、上の図 30 に対応しています。

1 = プローブ
2 = 袋ナット
3 = フィッティングネジ
4 = ペン

注意	プローブを傷つけないよう注意してください。 本体が傷ついているとプローブがしっかりと締まらなかったり、袋ナットが通り難くなることがあります。

注意	加圧工程内では支持ナットとネジは、非常に注意深く締め付け、圧力の作用でプローブが緩まないようにすることが重要です。

注記	緩めにくくなるので、袋ナットは締め過ぎないよう注意してください。

注記 測定するプロセス内の圧力が通常の大気圧と異なる場合は、プロセスの圧力値 (hPa または mbar 単位) を変換器のメモリに入力してください。 値の入力には、ディスプレイ/キーパッドオプション、シリアルライン (111 ページの「PRES および XPRES」を参照)、または Modbus プロトコル (219 ページの「設定レジスター」を参照) を使用できます。

オプションモジュール

電源モジュール

AC (コンセント) 電源から電源モジュールへの接続は、資格のある電気技術者のみが行ってください。 容易にアクセスできる遮断装置を固定配線に組み込む必要があります。

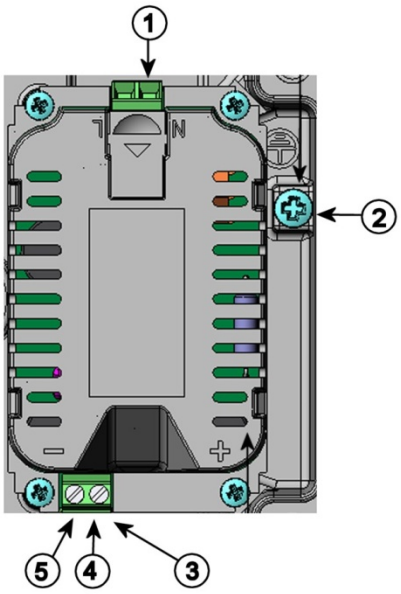


図 31 電源モジュール

以下の番号は、上の図 31 に対応しています。

1 = AC (コンセント) 電源の電圧線をこれらの端子に接続します
2 = 接地用端子
3 = モジュールが工場で取り付け済みでない場合、 これらの端子からマザーボードの POWER 10 ... 35V 24V 端子に配線します。
4 = +
5 = —

設置

1. 電源を切断し、変換器カバーを開きます。
2. ケーブルグランドから保護プラグを外し、配線を通します。電源モジュールが工場で取り付け済みの場合、ステップ 5 に進みます。
3. 4 本のネジで電源モジュールをハウジングの底部に固定します。 位置については、24 ページの図 2 を参照してください。
4. 配線を電源モジュールの + と − のマークの付いた端子から、変換器のマザーボード上の **POWER 10 ... 35 V** 24V 端子に接続します。
5. AC コンセント電源の電圧線を **N** と **L** マークの付いた電源モジュール端子に接続します。
6. 接地線を変換器の右側にある接地端子に取り付けます。
7. 電源を接続します。 正常な作動中は、変換器のカバー上の LED が点灯します。

警告	電源が入っている状態で電源モジュールを変換器から外さないでください。

警告	電源モジュールが変換器に取り付けられていない場合は、コンセント電源を電源モジュールに接続しないでください。

警告	保護接地端子は常に接続してください。

警告

Dieses Produkt entspricht der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EWG).

- Das Netzmodul darf nur von einem dazu befugten Elektriker angeschlossen werden.
- Trennen Sie das Netzmodul nicht vom Messwertgeber, wenn der Strom eingeschaltet ist.
- Verbinden Sie das Netzmodul nur mit der Spannungsquelle, wenn es im Messwertgeber HMT330 montiert ist.
- Das Erdungskabel muss zum Schutz immer angeschlossen sein.

Ce produit est conforme à la Directive relative à la Basse Tension (2006/95/EEC).

- Seul un électricien compétent est habilité à raccorder le module d’alimentation au secteur.
- Ne pas détacher le module d’alimentation du transmetteur lorsqu’il est en service.
- Ne pas raccorder le secteur au module d’alimentation lorsque celui-ci n’est pas installé dans le transmetteur HMT330.
- Toujours raccorder un bornier de protection à la terre.

Tämä tuote on pienjännitedirektiivin (2006/95/EEC) mukainen.

- Vaihtovirtaliitännän saa kytkeä tehonsyöttömoduuliin ainoastaan valtuutettu sähköasentaja
- Älä irrota tehonsyöttömoduulia lähettimestä, kun virta on kytkettynä.
- Älä kytke verkkovirtaa tehonsyöttömoduuliin, jos kyseistä moduulia ei ole asennettu HMT330 lähettimeen.
- Kytke aina maadoitusliittimet.

Denna produkt uppfyller kraven i direktivet om lågspänning (2006/95/EEC).

- Nätanslutningen (växelströmsanslutningen) får bara anslutas till strömförsörjningsmodulen av en behörig elektriker.
- Ta inte loss strömförsörjningsmodulen från mätaren när strömmen är på.
- Anslut inte strömförsörjningsmodulen till nätet när den inte är installerad i HMT330-mätaren
- Anslut alltid en skyddande jordningsplint.

Questo prodotto è conforme alla Direttiva sul basso voltaggio (2006/95/CEE).

- La conduttura elettrica può essere collegata al modulo di alimentazione elettrica soltanto da un elettricista autorizzato.
- Non staccare l’alimentazione elettrica dal trasmettitore quando è acceso.
- Non collegare la corrente elettrica al modulo di alimentazione elettrica se non è installato nel trasmettitore HMT330.
- Collegare sempre il morsetto protettivo a terra!

Dette produkt er i overensstemmelse med direktivet om lavspænding (2006/95/EØS).

- Netstrømskoblingen til må kun tilsluttes strømforsyningsmodulet af en autoriseret elinstallatør
- Strømforsyningsmodulet må ikke løsgøres fra senderen, mens spændingen er sluttet til.
- Slut ikke netspændingen til strømforsyningsmodulet, når det ikke er installeret i HMT330- senderen
- Forbind altid den beskyttende jordklemme!

Dit product voldoet aan de eisen van de richtlijn 2006/95/EEG (Laagspanningsrichtlijn).

- De stroom kan aan de stroomtoevoer module aangesloten worden alleen door een bevoegde monteur.
- Het is niet toegestaan de stroomtoevoer module van de transmitter los te koppelen wanneer de stroom aan is.
- Het is niet toegestaan de stroom aan de stroomtoevoer module aan te sluiten als deze niet in een HMT330-transmitter is gemonteerd.
- Altijd beschermend aardcontact aansluiten!

Este producto cumple con la directiva de bajo voltaje (2006/95/EEC).

- La conexión de la alimentación principal al módulo de alimentación sólo puede realizarla un electricista autorizado.
- No desenchufe el módulo de alimentación del transmisor cuando esté encendido.
- No conecte la alimentación principal al módulo de alimentación cuando no esté instalado en el transmisor HMT330.
- Conecte siempre el terminal de protección de conexión a tierra.

See toode vastab madalpinge direktiivile (2006/95/EEC).

- Voolukaabli võib vooluallika mooduli külge ühendada ainult volitatud elektrik.
- Ärge ühendage vooluallika moodulit saatja küljest lahti, kui vool on sisse lülitatud.
- Ärge ühendage voolukaablit vooluallika mooduli külge, kui seda pole HMT330-tüüpi saatjasse paigaldatud.
- Ühendage alati kaitsev maandusklemm!

Ez a termék megfelel a Kisfeszültségű villamos termékek irányelvnek (2006/95/EGK).

- A hálózati feszültséget csak feljogosított elektrotechnikus csatlakoztathatja a tápegységmodulra.
- A bekapcsolt távadóról ne csatolja le a tápegységmodult.
- Ne csatlakoztassa a hálózati feszültséget a tápegységmodulhoz, ha az nincs beépítve a HMT330 távadóba.
- Feltétlenül csatlakoztasson földelő védőkapcsot!

Šis produktas atitinka direktyvą dėl žemos įtampos prietaisų (2006/95/EB).

- Elektros tinklą su energijos tiekimo moduliu sujungti gali tik įgaliotas elektrikas.
- Niekada neišimkite energijos tiekimo modulio iš siųstuvo, kai maitinimas yra įjungtas.
- Jei energijos tiekimo modulis nėra įmontuotas HMT330 siųstuve, nejunkite jo į elektros tinklą.
- Visada prijunkite prie apsauginės įžeminimo jungties!

Šis produkts atbilst Zemsprieguma direktīvai (2006/95/EEC).

- Strāvas pieslēgumu var pieslēgt pie barošanas avota moduļa tikai autorizēts elektriķis.
- Neatvienot barošanas avota moduli no raidītāja, kad pieslēgta strāva.
- Nepievienot strāvu barošanas avota modulim, ja tas nav uzstādēts HMT330 raidītājā
- Vienmēr pievienot aizsargājošu iezemētu terminālu !

Ten produkt spełnia wymogi Dyrektywy niskonapięciowej (2006/95/EEC).

- Napięcie zasilające powinno zostać podłączone do modułu zasilacza tylko przez wykwalifikowanego elektryka.
- Nie wolno odłączać modułu zasilacza od nadajnika, kiedy zasilanie jest włączone.
- Nie wolno podłączać napięcia zasilającego do modułu zasilacza, kiedy nie jest on zamontowany w nadajniku HMT330.
- Zawsze należy podłączać zabezpieczający zacisk uziemiający!

Tento výrobek vyhovuje Směrnici pro nízké napětí (2006/95/EEC).

- Připojení síťového napájení k napájecímu modulu smí provádět pouze oprávněný elektrikář.
- Neodpojujte napájecí modul od snímače při zapnutém napájení.
- Nepřipojujte síťové napájení k napájecímu modulu, pokud není instalován ve snímači HMT330.
- Vždy zapojte ochrannou zemnící svorku!

電源のガルバニック絶縁

出力信号から電源線をガルバニック絶縁する必要がある場合、オプションのガルバニック絶縁モジュール付きで HMT330 を注文することができます。 このモジュールは有害な接地ループを防止します。

注記

AC 電源モジュールを使用している場合は、ガルバニック絶縁モジュールは必要ありません。 これら 2 つのモジュールは、物理的に互換性がなく、同時に取り付けられないことにも注意してください。 両方のモジュールを取り付けると、変換器のカバーが完全に閉まらなくなります。

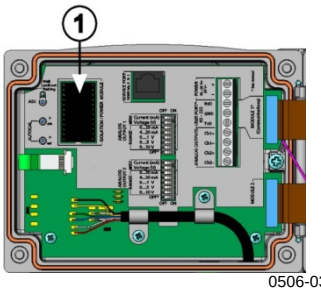


図 32　　ガルバニック絶縁モジュール

以下の番号は、上の図 32 に対応しています。

1　=　ガルバニック絶縁モジュール

3 番目のアナログ出力

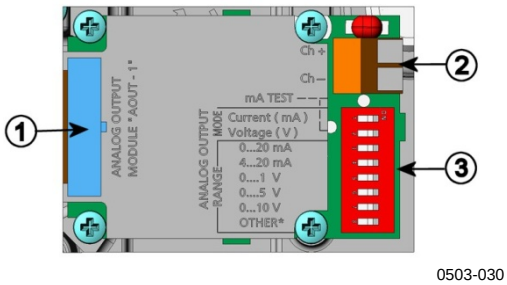


図 33　　3 番目のアナログ出力

以下の番号は、上の図 33 に対応しています。

1　=　フラットケーブルピン
2　=　信号線用ネジ端子
3　=　出力モードおよび範囲選択用の DIP スイッチ

取り付けと配線

1. 電源を切断します。 アナログ出力モジュールが工場で取り付け済みの場合、ステップ 4 に進みます。
2. 変換器のカバーを開き、4 本のネジでアナログ出力モジュールを MODULE 2 の位置に取り付けます。 24 ページの図 2 を参照してください。
3. アナログ出力モジュールとマザーボードの MODULE2 用コネクタをフラットケーブルで接続します。
4. ケーブルグランドから保護プラグを外し、配線を通します。
5. 配線を **Ch+** と **Ch−** のマークの付いたネジ端子に接続します。
6. スイッチ 1 と 2 のいずれかを ON に設定することで電流/電圧出力を選択します。
7. スイッチ 3 ～ 7 のいずれかを ON に設定することで範囲を選択します。

注記

一度に ON にできるのはスイッチ 1 と 2 のいずれか 1 つです。

一度に ON にできるのはスイッチ 3 ～ 7 のいずれか 1 つです。

図 34　3 番目のアナログ出力の選択

8. 電源を接続します。
9. 出力項目を選択し、シリアルライン経由かディスプレイ/キーボードでチャンネルのスケールを設定します。131 ページの「アナログ出力項目」を参照してください。 アナログ出力のテストについては、133 ページの「アナログ出力のテスト」を参照してください。 故障時表示の設定については、134 ページの「アナログ出力の故障時表示設定」を参照してください。

リレー

HMT330 は、設定可能なリレーモジュールを 1 つまたは 2 つ取り付けることができます。 各モジュールでは 2 点のリレーを設定できます。 接点定格については、188 ページの「オプションモジュールの技術仕様」を参照してください。

取り付けと配線

1. 電源を切断し、変換器カバーを開きます。 リレーモジュールが工場で取り付け済みの場合、ステップ 5 に進みます。
2. 4 本のネジでリレーモジュールをハウジングの底部に固定します。 位置については、24 ページの図 2 を参照してください。
3. コンセント電源を使用している場合は、設置線を接地端子に取り付けます。
4. リレーモジュールとマザーボードの **MODULE 1** または **MODULE 2** ピンをフラットケーブルで接続します。
5. ケーブルグランドから保護プラグを外し、リレー配線を通します。
6. 配線を NO、C、および NC ネジ端子に接続します。 下の「リレー作動状態の選択」を参照してください。

注意	米国での設置の場合： 変換器にリレーモジュールと LAN または WLAN モジュールの両方を取り付けている場合、リレーモジュールへの接続が許容される最大電圧は 50 V です。

7. 電源を接続し、カバーを閉めます。

リレー作動状態の選択

中央の C 端子と、NO/NC 端子のいずれか 1 つを接続する必要があります。 リレー極性は任意に選べます。

NO　通常開
C　共通リレー
NC　通常閉

リレー非作動：　C と NC の出力は閉、NO は開
リレー作動：　C と NO の出力は閉、NC は開

注記 リレーの動作方法 (リレー出力項目の選択、リレーセットポイントの設定など) については、135 ページの「リレーの動作」を参照してください。

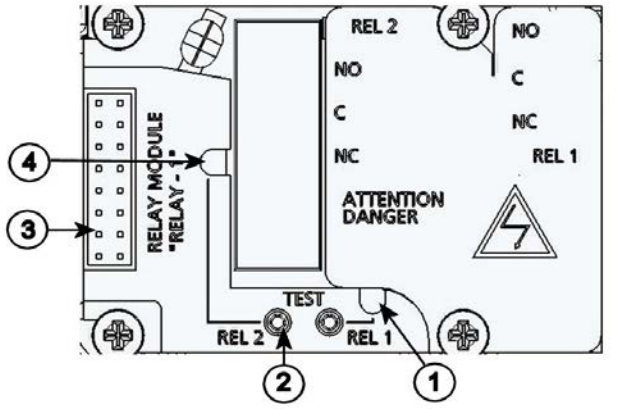


図 35 リレーモジュール

以下の番号は、上の図 35 に対応しています。

1 = リレー 1 または 3 のインジケータ LED
2 = リレーテストボタン
3 = フラットケーブルピン
4 = リレー 2 または 4 のインジケータ LED

警告 変換器の電源を切断している場合でも、リレーモジュールに危険電圧が存在している可能性があります。 変換器を開ける前に、変換器**と**リレー端子に接続した電圧の**両方**のスイッチをオフにする必要があります。

警告 変換器を接地せずに、コンセント電源をリレーユニットに接続しないでください。

RS-422/485 インターフェース

RS-422/485 インターフェースを使用すると、RS-485 ネットワークと HMT330 変換器間で通信を行うことができます。 RS-485 インターフェースは絶縁されており、最高通信速度は 115200 ビット/秒となっています (最大バス長が 1 km の場合は、19200 ビット/秒未満のビットレートを使用してください)。

ネットワークに RS-232/RS-485 コンバーターを選択している場合は、電源内蔵型コンバーターを使用しないでください。必要な消費電力をサポートしているとは限らないためです。

注記 RS-485 モジュールを接続している場合、HMT330 メインボード上の RS-232 ユーザーポートは使用したり接続したりできません。 サービスポートは正常に動作します。

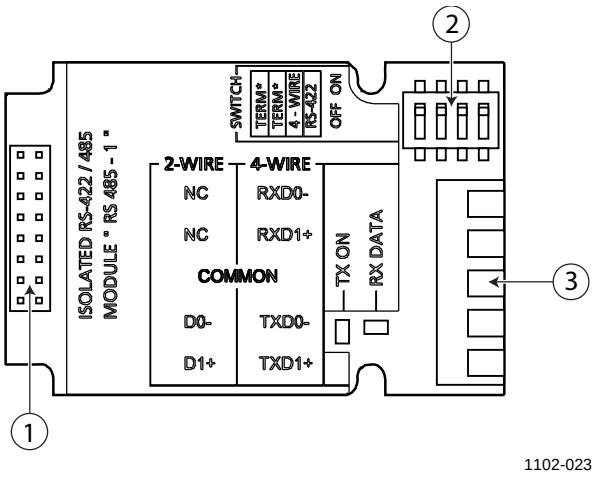


図 36 RS-422/485 モジュール

以下の番号は、上の図 36 に対応しています。

1 = フラットケーブルピン
2 = 選択スイッチ
3 = 配線用ネジ端子

注記 以前のバージョンの RS-422/485 モジュールのデータ回線には、D1+ と D0− ではなく A と B のマークが付けられています。 回線がアイドル状態の場合、D1+ は D0− と比べて正の電圧がかかっています。

このモジュールを接続する場合、通信の問題が発生したときに D1+ と D0− の配線を交換できるよう備えておいてください。

取り付けと配線

1. 電源を切断します。 RS-422/485 モジュールが工場で取り付け済みの場合、ステップ 4 に進みます。
2. 変換器のカバーを開き、4 本のネジで RS-422/485 モジュールをハウジングの底部に取り付けます。
3. RS-422/485 モジュールとマザーボードの **MODULE 1 (Communications)** ピンをフラットケーブルで接続します。
4. ネットワークの配線をケーブルグランドに通して引き出します。
5. ツイストペア線 (1 対または 2 対) をネジ端子に下の表 5 のように接続します。

表 5　　ツイストペア線のネジ端子への接続

ネジ端子	データライン (2 線 RS-485)	データライン (4 線 RS-422/485)
1	(接続なし)	Rx D0－
2	(接続なし)	Rx D1+
3	共通	共通
4	D0－	Tx D0－
5	D1+	Tx D1+

RS-422/485 ネットワークでの問題発生を防止するために、共通端子は他の機器の対応する端子に配線してください。

6. RS-422 または RS-485 を使って HMT330 を 1 台だけマスターコンピュータに接続する場合は、スイッチ 1 と 2 を ON にすることによって HMT330 の内部終端処理を行うことができます。 マスターのライン終端も終端処理を確実に行ってください (マスターの内部終端、または別途ターミネータを使用します)。

   複数の変換器を同じ RS-485 バスに接続する場合は、スイッチ 1 と 2 を OFF にして、バスの両端を別途ターミネータで終端させてください。 こうすることによりバス操作を妨げることなく変換器を取り外すことができます。

注記　別途ターミネータを使わずに、RS-485 バスの終端で変換器の内部終端処理を行った場合、変換器を外すとバス操作を妨げることになります。

7. 選択スイッチ 3 を使ってバスタイプ (4 線/2 線) を選択します。

4 線モードでは RS-485 マスターは Rx D1+ と Rx D0− 端子を介してデータを HMT330 に送り、Tx D1+ と Tx D0−端子を介して HMT330 からデータを受け取ります。

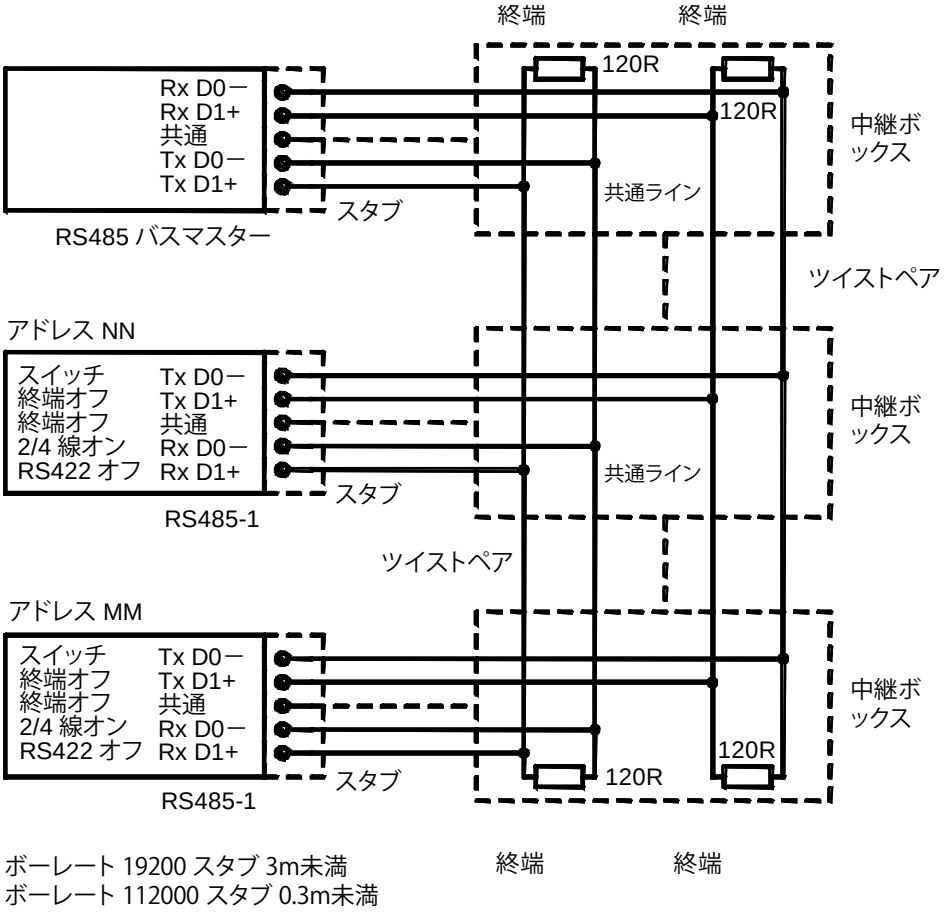


図 37　　4 線 RS-485 バス

表 6　　4 線 (スイッチ 3 : オン)

RS485 マスター	データ	HMT330
Tx D1+	→	Rx D1+
Tx D0−-	→	Rx D0−
Rx D1+	←	Tx D1+
Rx D0−	←	Tx D0−

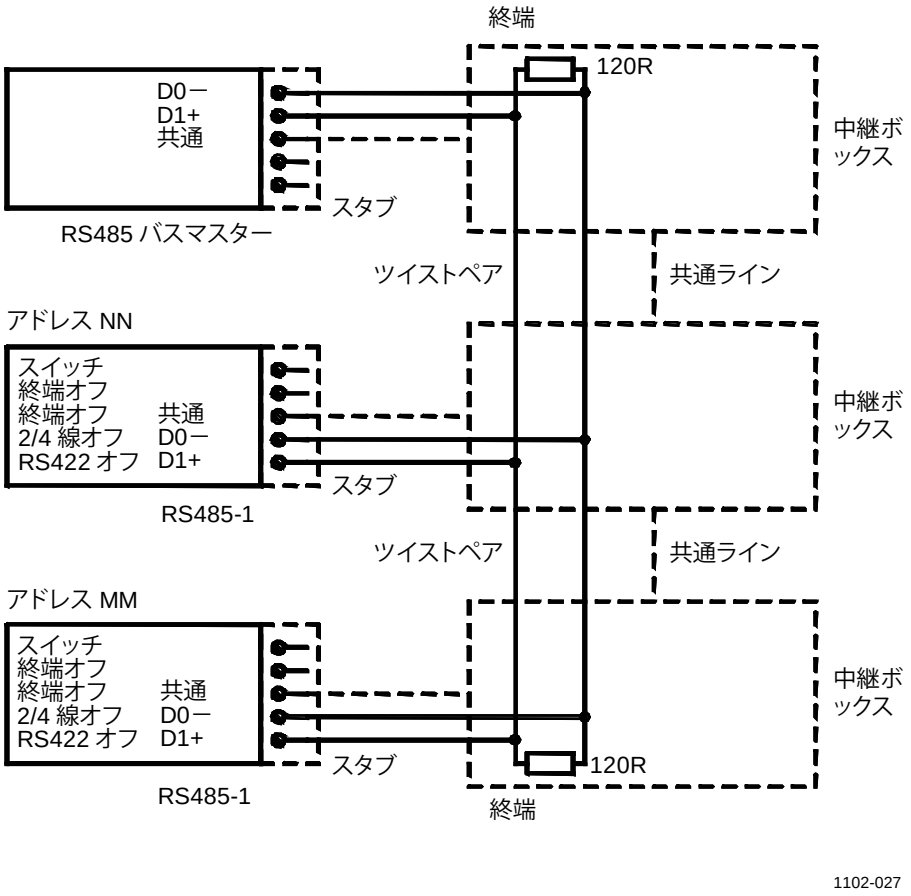


図 38 2 線 RS-485 バス

表 7 2 線 (スイッチ 3 : オフ)

RS485 マスター	データ	HMT330
D1+	⇔	D1+
D0－	⇔	D0－

8. RS-422 通信モードを使用する場合は、スイッチ 3 と 4 の両方を ON 位置に設定します (RS-422 モードでは 4 線配線が必要です)。
9. 電源を接続し、カバーを閉めます。

LAN インターフェース

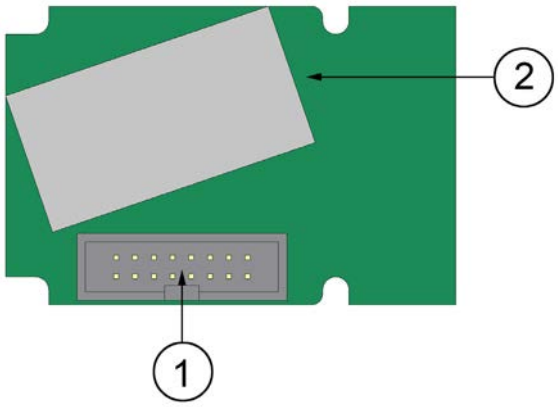
オプションの LAN インターフェースを使用すると、変換器へのイーサネット接続を行うことができます。 ユーザーは PuTTY などの Telnet クライアントプログラムや Modbus TCP プロトコルを使用して、仮想端末セッションを確立することができます。 LAN インターフェースを使用している場合は、RS-232 ユーザポートを使用したシリアル通信が無効になります。

LAN インターフェースモジュールは、工場 (変換器を注文した場合) またはヴァイサラサービスセンターで取り付ける必要があります。 このモジュールは、取り付け後、変換器によって自動的に認識されます。 ネットワークへの物理的な接続には、LAN インターフェースモジュール上の RJ45 コネクタと標準のツイストペアイーサネットケーブル (10/100Base-T) を使用します。 LAN インターフェース (オプション) 付きの変換器は、適切なケーブルとケーブルグランドが取り付けられた状態で出荷されます。

LAN インターフェースは、静的と動的の両方のネットワーク設定を使用できます。 インターフェースで動的設定を使用するよう設定した場合、LAN インターフェースが接続されているネットワークにはその設定を提供する DHCP サーバーが必要です。

ネットワークの設定には、オプションのディスプレイとキーパッド、またはサービスポートを使用します。 設定方法については、87 ページの「LAN 通信」を参照してください。 LAN インターフェースは、Web 設定インターフェースも提供します。これにアクセスするには、Web ブラウザーのアドレスフィールドに LAN インターフェースの IP アドレスを入力します。 95 ページの「LAN および WLAN の Web 設定」を参照してください。

注意 LAN インターフェースは、信頼されたネットワーク環境 (信頼された企業 LAN またはインターネットを介した VPN ベース接続) で使用するように設計されています。 ネットワークを介して悪意のあるユーザーから攻撃を受ける恐れがあるため、変換器をパブリックネットワークに直接接続しないでください。



1 = フラットケーブルコネクタ
2 = RJ45 コネクタ、リンクおよび動作表示用のインジケータ LED 付き

図 39　　LAN インターフェースモジュール

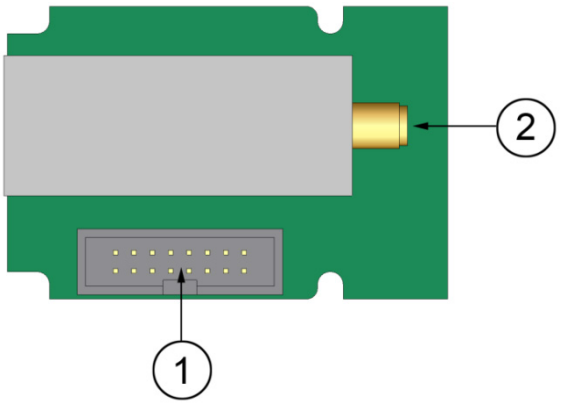
WLAN インターフェース

オプションの WLAN インターフェースを使用すると、変換器への無線イーサネット接続 (IEEE 802.11b) を行うことができます。 ユーザーは PuTTY などの Telnet クライアントプログラムや Modbus TCP プロトコルを使用して、仮想端末セッションを確立することができます。 WLAN インターフェースを使用している場合は、RS-232 ユーザポートを使用したシリアル通信が無効になります。

このインターフェースは、有線等価プライバシー (WEP) と Wi-Fi 保護アクセス (WPA、WPA2) をサポートしています。 WEP については、64 ビットと 128 ビットの暗号化と、オープンシステムまたは共有キーによる認証をサポートしています。 WPA は、事前共有キー (PSK) モードで、TKIP または CCMP (AES とも呼ばれる) による暗号化と共に使用されます。

LAN インターフェースと同様に、WLAN インターフェースは静的と動的の両方のネットワーク設定を使用できます。 インターフェースで動的設定を使用するよう設定した場合、WLAN インターフェースが接続されているネットワークにはその設定を提供する DHCP サーバーが必要です。

WLAN インターフェースは、Web 設定インターフェースも提供します。これにアクセスするには、Web ブラウザーのアドレスフィールドに WLAN インターフェースの IP アドレスを入力します。95 ページの「LAN および WLAN の Web 設定」を参照してください。



1 = フラットケーブルコネクタ
2 = アンテナケーブルコネクタ (変換器カバーに接続)

図 40　　WLAN インターフェースモジュール

注意	WLAN インターフェースは、信頼されたネットワーク環境 (信頼された企業 LAN またはインターネットを介した VPN ベース接続) で使用するよう設計されています。 ネットワークを介して悪意のあるユーザーから攻撃を受ける恐れがあるため、変換器をパブリックネットワークに直接接続しないでください。

注記	WLAN インターフェースの国設定は初期設定で米国になっています。この設定では動作が WLAN チャンネル 1 ～ 11 に制限されています。 その他のチャンネル (12 ～ 14) を有効にするには、Web 設定インターフェースを使用して国設定を変更してください。

注記	WLAN インターフェースは、HMT331 固定プローブモデル (壁取り付け用) と共に使用しないことをお勧めします。 HMT331 ショートケーブルプローブは、WLAN インターフェースと共に使用するように設計されています。

WLAN アンテナの取り付け

WLAN インターフェースモジュールは、工場 (変換器を注文した場合) またはヴァイサラサービスセンターで取り付ける必要があります。 変換器の使用を開始する前に、WLAN インターフェースのアンテナを変換器カバーに付いている RP-SMA コネクタに接続する必要があります。 アンテナの位置については、194 ページの図 83 を参照してください。

データロガーモジュール

オプションのデータロガーモジュールを使用して、測定データのデータストレージを拡張できます。 データロガーを取り付けている場合、このストレージが変換器によって自動的に使用されます。保存されたデータは、オプションのディスプレイモジュールを使用して確認したり、シリアル接続を介してアクセスしたりできます。 72 ページの「グラフ表示履歴」および 125 ページの「データの記録」を参照してください。

データロガーモジュールには不揮発性フラッシュメモリがあり、4 つのパラメーターを 10 秒間隔でサンプリングした場合、4 年 5 ヶ月分のデータを保存することができます。 メモリが一杯になっても、データの記録は停止せずに、 古いデータから順番に上書きされます。 このモジュールには、パラメーターおよび観測期間ごとに、一定期間における最小値と最大値が保存されるほか、その一定期間におけるサンプルデータの平均値がデータ傾向値として保存されます (下記表 8 を参照)。

表 8　　観測期間と分解能

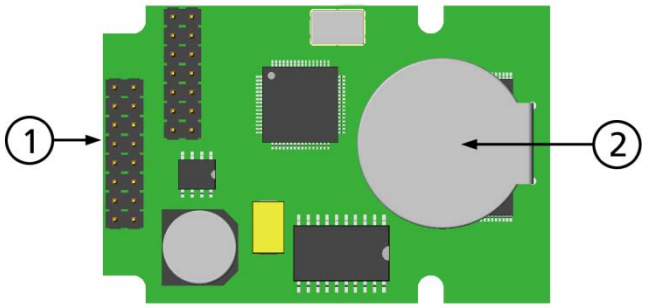
観測期間	傾向/最大/最小の計算期間 (分解能)
20 分	10 秒
3 時間	90 秒
1 日	12 分
10 日	2 時間
2 ヶ月	12 時間
1 年	3 日
4 年	12 日

記録される項目は、ディスプレイ/キーパッドまたはシリアルラインを使用して測定対象に選択している項目と同じです。 変換器の使用を開始する前に、目的の項目が選択されていることを確認してください。 後から項目を変更した場合、変換器は新しい項目の記録を開始し、選択されていない項目の記録は停止します。 項目を変更しても、すでにメモリに保存されている測定データは削除されません。 ただし、選択されていない項目のデータにアクセスするには、まずその項目を測定対象として再選択する必要があります。

データロガーモジュールには、バッテリーバックアップ付きのリアルタイムクロックがあります。 このクロックは、工場で協定世界時 (UTC) に設定されており、ユーザーが時間を設定することはできません。 ロガーのメモリに保存されるデータには、ロガーのクロックによってタイムスタンプが記録されます。

日付と時刻を変換器で設定すると、ロガーのクロックの時間とのオフセットとして変換器のメモリに保存されます。 保存されたデータを参照する場合、タイムオフセットはグラフ履歴に表示されるタイムスタンプとシリアルポートから出力されたデータに適用されます。 データロガーのメモリに記録されているタイムスタンプは、最初に保存されたままです。

変換器に時間を設定することによって、クロックドリフト (±2 分/年未満) を補正できます。 これにより、ディスプレイとシリアルポートで使用されているタイムオフセットが更新されます。 時間を設定するには、キーパット/ディスプレイまたはシリアルコマンドを使用します。



1 = フラットケーブルピン
2 = バッテリー

図 41　　データロガーモジュール

データロガーモジュールは、リセットまたは電源投入後、初期化されるまで通常少なくとも 10 秒かかります。 変換器は、データロガーモジュールの準備ができるまで起動しません。

正常な作動中は、モジュールのインジケータ LED が緑色に点滅します。 LED が赤色に点灯した場合は、モジュールに問題があります。 また、変換器は「アドオンモジュールノナイブエラー」を発生させて問題の発生を示します。 モジュールが正しく作動しない場合は、メンテナンスのために変換器をヴァイサラに送付してください。

データロガーモジュールは、工場 (変換器を注文した場合) またはヴァイサラサービスセンターで取り付ける必要があります。 このモジュールは、取り付け後、変換器によって自動的に認識されます。 モジュールの新しいバッテリーが必要な場合は、メンテナンスのために変換器をヴァイサラに送付してください。

8 ピンコネクタ

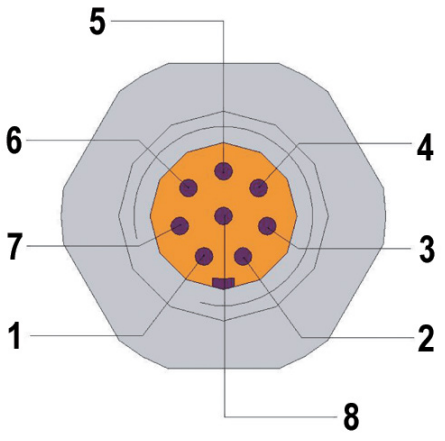


図 42 オプションの 8 ピンコネクタのピン配列

表 9 オプションの 8 ピンコネクタの配線

ピン	配線	シリアル信号		アナログ信号
		RS-232 (EIA-232)	RS-485 (EIA-485)	
1	白	データ出力 TX	D1+	-
2	茶	(シリアル GND)	(シリアル GND)	信号 GND (両チャンネル用)
3	緑	-	-	Ch 2+
4	黄	-	-	Ch 1 +
5	グレー	電源ー	電源ー	電源ー
6	ピンク	電源 +	電源 +	電源 +
7	青	データ入力 RX	D0ー	-
8	シールド/赤	ケーブルシールド	ケーブルシールド	ケーブルシールド

このページは白紙です。

第 4 章
操作

この章では、製品の操作に必要な事項について説明します。

はじめに

電源投入後、数秒で変換器カバー上の LED が点灯して、正常に作動していることを示します。 データロガーモジュールを取り付けている場合、起動には最大 18 秒かかることがあります。

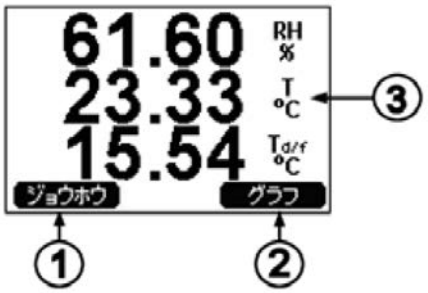
オプションのディスプレイを使用している場合、変換器の電源を最初に入れた際に、言語選択メニューウィンドウが開きます。 ▼▲ 矢印ボタンを使用して言語を選択し、「**エラブ**」ボタン (左 ボタン) を押します。

気圧は湿度の計算と精度に影響を及ぼします。 したがって、正確な計算のために周囲気圧を考慮に入れる必要があります。 気圧設定の方法については、111 ページの「圧力補正設定」を参照してください。

ディスプレイ/キーパッド (オプション)

基本表示

ディスプレイには選択されている項目の測定値が、選択されている単位で表示されます。 数字の基本表示には 1 ～ 4 個の項目を選択できます (107 ページの「項目と単位の変更」を参照)。



0705-209

1= **ジョウホウ**ショートカットボタン、115 ページの「機器情報」を参照

2 = **グラフ**ショートカットボタン、72 ページの「グラフ表示履歴」を参照

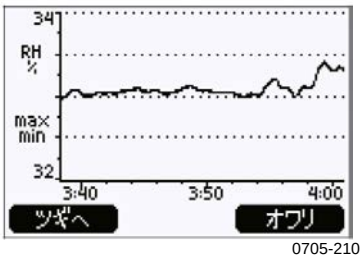
3 = 選択されている項目が表示されます

図 43 基本表示

注記	どの表示においても、**オワリ**ボタンがない場合でも、右ファンクションボタンを 4 秒間押し続けると、基本表示に直接戻ります。

グラフ表示履歴

グラフ表示は、一度に 1 つの選択されている項目について、データ傾向または最大/最小グラフを表示します。 グラフは測定中に自動更新されます。



0705-210

図 44 グラフ表示

傾向グラフ： 平均値をグラフ表示します。 それぞれの値は一定期間における平均値です。次の表 10 を参照してください。

最大/最小グラフ： 最小値と最大値をグラフ形式で表示します。 それぞれのポイントは、そのデータポイントで代表される一定時間における絶対最小値と最大値を示します。 下の表 10 を参照してください。

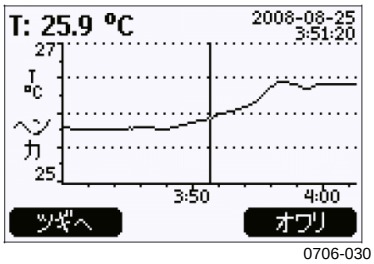
表 10　　傾向および最大/最小の計算期間

観測期間	傾向/最大/最小の計算期間 (分解能)
20 分	10 秒
3 時間	90 秒
1 日	12 分
10 日	2 時間
2 ヶ月	12 時間
1 年	3 日
4 年*	12 日

* データロガーモジュールの最長ログ期間 (データロガーモジュールを取り付けている場合)

グラフ表示では下記の機能を使用できます。

- **ツギヘ**ボタンを押すと、傾向グラフと最小/最大グラフが切り替わり、表示用に選択されている項目を順次見ることができます。
- **オワリ**ボタンを押すと、基本表示に戻ります。
- ▼▲ 矢印ボタンを押すと、グラフの期間が拡大または縮小します。
- ◄► 矢印ボタンを押すと、カーソル (垂直線) が時間軸に沿って移動します。 カーソルモードでは、個々の測定ポイントを確認できます。 カーソル位置の数値は左上に表示されます。 右上には、現在から選択した時点までの時間 (ロガーモジュールなしの場合) またはカーソル位置の日付と時刻 (ロガーモジュールを取り付けている場合) が表示されます。
- オプションのデータロガーモジュールを取り付けている場合、カーソルを画面の外までスクロールすることによって時間軸上の別のポイントに移動することができます。 新しい日付が表示され、カーソルはスクロール先の日付の中心位置に移動します。



0706-030

図 45　　グラフ表示 (データロガーあり)

データロガーモジュールを取り付けている場合、拡大、カーソル移動、縮小によって、時間軸を迅速に移動することができます。

グラフの下に表示されている時間は、変換器の現在のタイムオフセットを使用して調整されます。 変換器の日時設定を変更すると、履歴グラフに表示されているタイムスタンプもそれに応じて変更されます。 日時の手動変更の影響については、67 ページの「データロガーモジュール」を参照してください。

表 11　　カーソルモードでのグラフ情報メッセージ

メッセージ	説明
デンゲン ナシ	電源障害 (垂直破線も表示される)
データ ナシ	表示用の項目が選択されていない
システム エラー	一般機器または電源の問題
T ソクテイ シッパイ	温度測定/センサの不具合
RH ソクテイ シッパイ	湿度測定/センサの不具合
チョウセイモード サドウ	調整モード作動 (調整モード中に記録されるデータは表示されない)

時間表示の後の疑問符は、その時刻の後に少なくとも 1 回の電源障害 (垂直破線) が発生したことを示します。 この場合、現在とカーソル位置の正確な時間差は確認できません。 データロガーモジュールを取り付けている場合、時間が確認できるため、疑問符は表示されません。

メニューとナビゲーション

メニューでは、設定を変更したり機能を選択したりできます。

1. 基本 (数値) 表示モードで ▼▲◄► 矢印ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ▲▼ 矢印ボタンを使ってメニュー内を移動します。
3. ► ボタンを使ってサブメニューを開きます。
4. ◄ ボタンを押すと、前段階に戻ります。
5. **オワリ**ファンクションボタンを押すと、基本表示に戻ります。

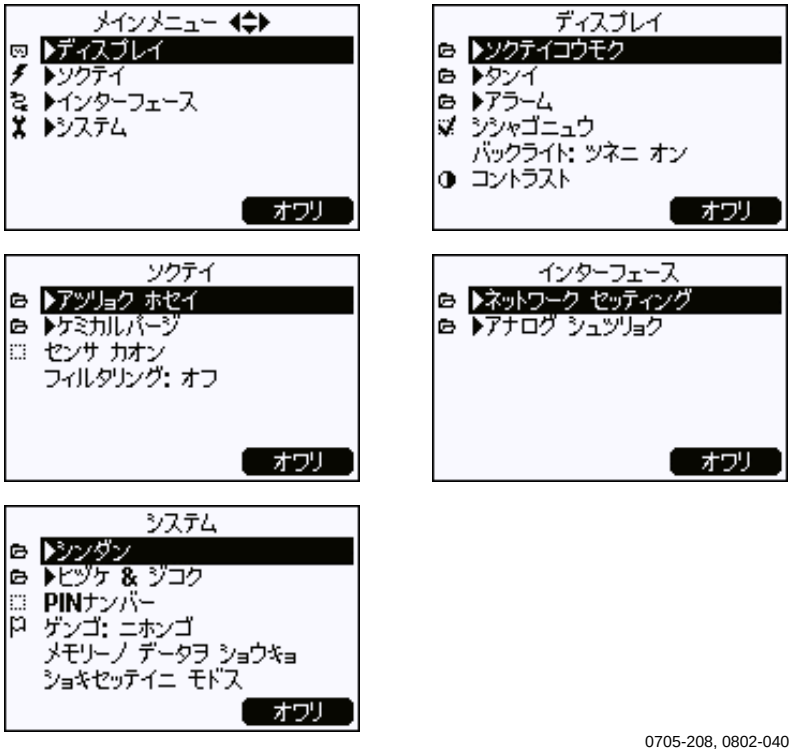


図 46 メインメニュー

ソクテイの**パージ**など、一部のメニュー項目は、変換器と取り付けられたオプションでサポートされている場合にのみ表示されます。

言語の変更

1. 右 [ー] 「**オワリ**」ボタンを 押して基本表示に戻ります。
2. ▼▲◄► ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー**を開きます。
3. **システム**メニューオプションまでスクロールし、► ボタンを押します。このメニューオプションは (レンチ) マークで表示されています。
4. **ゲンゴ**メニューオプションまでスクロールし、左 [ー] ボタンを押します。このメニューオプションは (旗) マークで表示されています。
5. ▼▲ ボタンを使用して言語を選択し、右 [ー] ボタンを押して選択を確定します。
6. 右 [ー] ボタンを押すと、基本表示に戻ります。

小数点以下の四捨五入の設定

四捨五入機能を使用して、小数点以下 1 桁を丸めることができます。 初期設定では、四捨五入がオンになっています。 四捨五入は、小数点以下の出ない項目には影響しません。

1. ▼▲◄► 矢印ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **ディスプレイ**を選択し、► 矢印ボタンを押して確定します。
3. **シシャゴニュウ**を選択し、**オン/オフ**ボタンを押します。
4. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

ディスプレイのバックライトの設定

初期設定では、ディスプレイのバックライトは常にオンになっています。 自動モードでは、最後にボタンを押してから 30 秒間はバックライトが点灯します。 いずれかのボタンを押すとバックライトは再点灯します。

1. ▼▲◄► 矢印ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **ディスプレイ**を選択し、► 矢印ボタンを押します。
3. **バックライト**を選択し、**ヘンコウ**ボタンを押します。
4. **オン/オフ/ジドウ** を選択し、**エラブ**ボタンを押します。
5. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

ディスプレイのコントラストの設定

ディスプレイのコントラストは、周囲温度に基づいて自動的に調整されます。 ただし、設置場所や見る方向によっては、コントラストを手動で微調整する必要がある場合があります。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

1. ▼▲◄► 矢印ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **ディスプレイ**を選択し、► 矢印ボタンを押します。
3. **コントラスト**を選択し、**チョウセイ**ボタンを押します。
4. ◄► 矢印ボタンを押してコントラストを調整します。
5. **OK**、**オワリ**ボタンの順に押して基本表示に戻ります。

シリアルラインを使用した方法

シリアルラインコマンド **CON** を使用して、ディスプレイのコントラストの設定を表示したり設定したりすることができます。

CON [xxx]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

xxx = ディスプレイのコントラスト値。 推奨範囲は -9 ～ 9 で、初期設定は 0 です。負の値を設定すると画面が明るく、正の値を設定すると暗くなります。

例 (現在のコントラスト設定を表示) :

```
>con
Contrast       : 0
>
```

例 (コントラストを 5 に設定) :

```
>con 5
Contrast       : 5
>
```

キーパッドのロック (キーガード)

この機能ではキーパッドをロックしてキーパッドの誤操作を防止します。

1. 左ファンクションボタンを 4 秒間押し続けると、キーパッドがロックされます (どの表示においても)。
2. キーパッドのロックを解除するには、**OPEN** ボタンを 4 秒間押します。

メニュー PIN によるロック

メニュー PIN によるロックを有効にすることにより、機器の不正な設定変更を防止することができます。 この機能を有効にすると、基本表示、グラフ表示、および機器情報表示は利用できますが、メニューへのアクセスがロックされます。 鍵のマーク は、この機能が有効であることを示します。

1. ▼▲◄► 矢印ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **システム**を選択し、► 矢印ボタンを押します。
3. **PIN ナンバー**を選択し、**オン**ボタンを押します。
4. ▲▼ 矢印ボタンを使って PIN コードを入力します。 **OK** を押して設定を確定します。 これで PIN によるロックが有効になり、鍵のマークがディスプレイに表示されます。
5. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。 メニューに戻るには、正しい PIN コードを入力する必要があります。

PIN によるロックを解除する場合は、PIN コードを入力してメニューに移動し、**システム、PIN ナンバー**の順に選択して、**オフ**ボタンを押します。

PIN コードを忘れてしまった場合は、変換器カバーを開いて **ADJ** ボタンを 1 回押します。 数秒待つと調整メニューが表示されます。**PIN ナンバーノ ショウキョ**を選択し、**ショウキョ**を押します。

注記

シリアルコマンド **LOCK** を使って、キーパッドを完全に無効にすることもできます。 119 ページの「シリアルラインを使用したメニュー/キーパッドのロック」を参照してください。

工場設定

ディスプレイ/キーパッドを使用して工場設定に戻すことができます。 この操作は調整内容には影響を与えません。 戻るのは、メニューで行うことのできる設定だけです。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ► 矢印ボタンを押して**システム**を選択します。
3. **ショキセッテイニ モドス**を選択し、**ジッコウ**ボタンを押して選択を確定します。 **ハイ**ボタンを押すと、すべての設定が工場での初期設定にリセットされます。

その他のメニューオプションについては、107 ページの「一般設定」を参照してください。

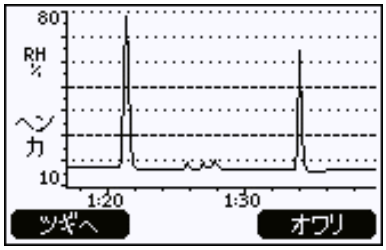
表示アラームの設定

ディスプレイ/キーパッドオプション付きの変換器には表示アラーム機能があり、個別に設定可能な 2 種類のアラームが用意されています。 各アラームは選択した項目を対象として動作し、限度値を自由に設定できます。 また、スレッシュホールド値を設定して、アラーム限度値付近で測定値が変動したときに不必要にアラームを発生させないようにすることができます。 アラームは、変換器がサポートしているすべての項目について設定できます。 表示アラームは、ディスプレイ/キーパッドオプションを使用してのみ設定できます。

限度値を正しく設定すると、指定範囲の内外でアラームが発生するようにすることができます。

- 測定項目が指定範囲外にある場合にアラームが発生するようにするには、**セットポイント 1** を**セットポイント 2** より大きい限度値に設定します。
- 測定項目が指定範囲内にある場合にアラームが発生するようにするには、**セットポイント 1** を**セットポイント 2** より小さい限度値に設定します。

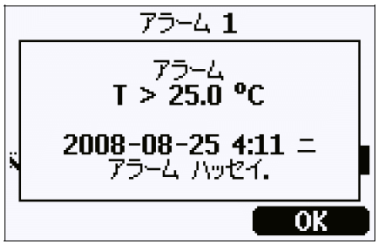
アラーム限度値は、グラフ表示に太い点線として表示されます。表示アラームが発生すると、グラフ表示の自動スケーリングによって限度値が常に表示されたままになります。



1102-012

図 47　　グラフ表示に表示されたアラーム限度値

アラームが発生すると、アラーム情報がディスプレイに表示され、ディスプレイのライトが点滅します。 データロガーモジュールを取り付けている場合、アラーム情報にはアラーム発生の日時が含まれます。



0802-041

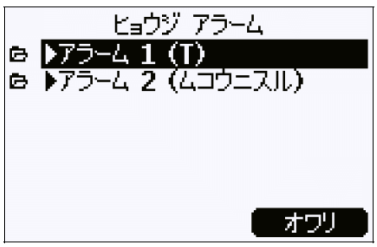
図 48　　表示アラームの発生

一度に複数のアラームが発生する場合があります。ただし、ディスプレイに表示されるのは最初に発生したアラームです。 **OK** ボタンを押して現在表示中のアラームを確認すると、次に発生したアラームが表示されます。

発生したアラームは画面にのみ表示されます。アラームメッセージがシリアルラインに出力されることはありません。 アラームを確認したら、データグラフを参照し、測定項目が限度値を超えた時刻を調べる必要があります。 オプションのリレー出力を個別に設定することで、リレー出力をアラーム出力として使用することができます。139 ページの「リレー出力の設定」を参照してください。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

1. キーパッドの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. 矢印キーを使用して**ディスプレイ**、**アラーム**の順に選択し、**ヒョウジ アラーム**メニューを開きます。 ヒョウジ アラームメニューには、アラームの現在の有効/無効状態が表示されます。



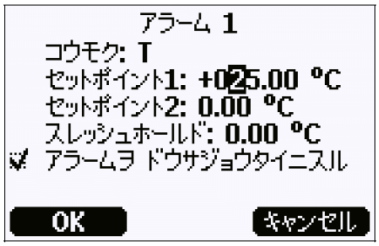
0802-069

図 49 表示アラーム

3. 矢印ボタンを使って設定するアラームを選択します。 アラーム編集ページが開きます。

注記	アラーム編集ページでの変更はすぐに反映されるため、画面にアラームが表示される可能性があります。

4. アラームの対象とする項目を選択するには、**ヘンコウ**ボタンを押し、リストから目的の項目を選択します。
5. アラーム限度値を変更または削除するには、**セットポイント 1** または**セットポイント 2** フィールドに移動し、**セッテイ**ボタンを押します。 値を**変更**または**消去**するよう求められます。



0802-070

図 50 アラーム限度値の変更

値を変更する場合、その値にカーソルを合わせてから上下の矢印ボタンを使用して変更します。 カーソルの移動には左右の矢印ボタンを使用します。 変更した値を受け入れるには OK ボタンを選択します。変更を元に戻すにはキャンセルを選択します。

6. 適切な**スレッシュホールド**値を設定して、測定値が小さく変動しアラーム限度値を繰り返し上下したときに不必要にアラームを発生させないようにします。
7. アラームを有効または無効にするには、**アラームヲ ドウサジョウタイニスル**チェックボックスを選択または選択解除します。
8. アラーム設定画面を閉じて基本表示に戻るには、**オワリ**ボタンを押します。

シリアルラインを使用した方法

シリアルラインコマンド **ALSEL** を使用して、表示アラームの設定を表示したり設定したりすることができます。

ALSEL [quantity1 quantity2]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

quantity1 = 表示アラーム 1 の対象項目。変換器で使用可能なすべての測定項目を設定できます。21 ページの表 2 および 21 ページの表 3 を参照してください。 測定項目のほかに、以下のオプションも選択できます。

FAULT - 機器障害のアラーム
ONLINE - 測定出力を停止させるセンサ動作 (ケミカルパージなど) のアラーム

quantity2 = 表示アラーム 2 の対象項目。オプションは quantity1 と同じです。

例 (現在の表示アラーム設定を表示) :

```
>alsel ?
Al1 RH    above: 80.00 %RH
Al1 RH    below: -
Al1 RH    hyst : 1.00 %RH
Al1 RH    enabl: ON
Al2 T     above: 40.00 'C
Al2 T     below: -
Al2 T     hyst : 1.00 'C
Al2 T     enabl: ON
>
```

表 12 ALSEL のパラメーター

名前	説明
above	指定した場合、項目値がこのセットポイントの値を上回るとアラームが発生します。 ただし、above < below の場合は、代わりに (above + hyst) と (below - hyst) でアラームが発生します。 FAULT および ONLINE については設定できません。
below	指定した場合、項目値がこのセットポイントの値を下回るとアラームが発生します。 ただし、above < below の場合は、代わりに (above + hyst) と (below - hyst) でアラームが発生します。 FAULT および ONLINE については設定できません。
hyst	余分な戻り量を表すセットポイントとの距離。次回セットポイントを横切ったときにアラームを再生成するために必要になります。 FAULT および ONLINE については設定できません。
enabl	表示アラームの有効化 (ON) または無効化 (OFF)。

例 (表示アラームの項目として Tdf と T を設定し、以下のようにアラームを設定) :

```
>alsel tdf t
Al1 Tdf   above: 80.00 'C ? 0
Al1 Tdf   below: - ?
Al1 Tdf   hyst : 1.00 'C ?
Al1 Tdf   enabl: ON ?
Al2 T     above: 40.00 'C ? 30
Al2 T     below: - ?
Al2 T     hyst : 1.00 'C ?
Al2 T     enabl: ON ?
>
```

データ処理用 MI70 Link プログラム

MI70 Link は、Windows PC を使用してヴァイサラ変換器の測定データを処理できるようにするサポートプログラムです。 MI70 Link を使用すると、以下のようなことができます。

- リアルタイムウィンドウ機能を使用して、変換器の測定指示値を直接監視する。
- 記録されたデータを変換器のメインメモリから数値またはグラフ形式で転送する。表計算プログラム (Microsoft Excel など) を始め、ほとんどすべてのアプリケーションで処理できるようになります。 1 回の転送でダウンロード可能なデータポイントの最大数は 65000 であることに注意してください。

MI70 Link プログラムを使用するには、シリアルケーブルまたは USB ケーブルで Windows PC を変換器のサービスポートに接続する必要があります。 MI70 Link プログラムおよびオプションの接続ケーブルはヴァイサラから入手できます。 191 ページの「スペア部品とアクセサリー」を参照してください。

変換器を接続して MI70 Link の使用を開始するには、以下のステップに従ってください。

1. PC を変換器のサービスポートに接続します。 86 ページの「サービスポート接続」を参照ください。
2. HMT330 の電源がオンであることを確認します。
3. MI70 Link プログラムを起動します。
4. プログラムの使用を開始します。 通常、COM ポートを手動で選択する必要はありません。MI70 Link ソフトウェアで自動的に検出されます。

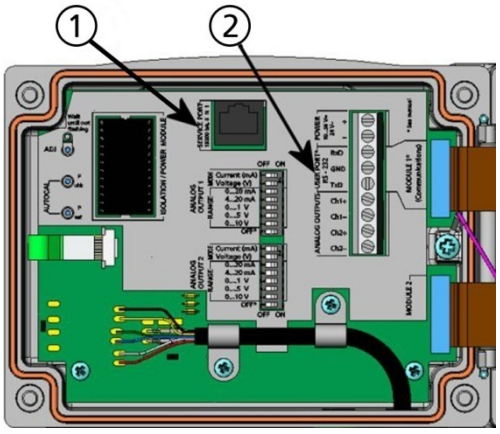
注記 MI70 Link の使用方法については、プログラムのオンラインヘルプを参照してください。

シリアルライン通信

ユーザーポートまたはサービスポートを使用して、シリアルインターフェースを接続します。

ホストシステムに常時接続する場合は、ユーザーポートを使用します。 シリアル設定を変更して、RUN、STOP、SEND、POLL、および Modbus の各モードで操作することができます。

一時的に接続する場合は、サービスポートを使用します。 サービスポートは常に固定シリアル設定で利用できます。



0605-039

図 51 マザーボード上のサービスポートコネクタとユーザーポート端子

以下の番号は、上の図 51 に対応しています。

1 = サービスポートコネクタ
2 = ユーザーポート端子

ユーザーポート接続

ユーザーポート RxD、GND、TxD のネジ端子と PC のシリアルポート間を適切なシリアルケーブルで接続します。下の図 52 を参照してください。

表 13 ユーザーポートのシリアル通信の初期設定

パラメーター	値
ボー	4800
パリティ	Even
データビット	7
ストップビット	1
フロー制御	None

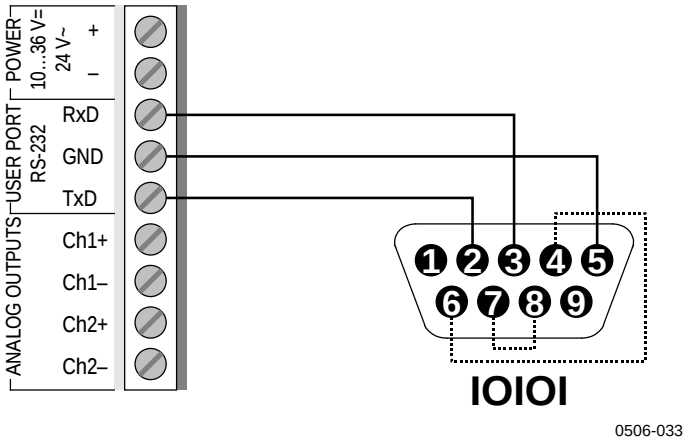


図 52 PC のシリアルポートとユーザーポート間の接続例

PC シリアルポートのピン 4、6、7、8 への接続が必要なのは、ハードウェアとのハンドシェイクを必要とするソフトウェアを使用している場合のみです。

ユーザーポート動作モード

変換器は、電源を入れると、設定された動作モードに応じて動作します。

- STOP モードでは、変換器はソフトウェアのバージョン情報とコマンドプロンプトを出力します (エコーをオンにしている場合)。
- RUN モードでは、すぐに測定の出力が開始されます。
- SEND モードでは、測定メッセージが 1 つ表示され、コマンドプロンプトが表示されます (エコーをオンにしている場合)。
- POLL または Modbus モードでは、電源を入れても変換器からは何も出力されません。

モードの説明については、122 ページの「SMODE」を参照してください。

注記 通信モジュール (LAN、WLAN、または RS-422/485 インターフェース) を取り付けている場合、RS-232 ユーザーポートは使用できません。

サービスポート接続

接続ケーブル

サービスポートに接続するには、RJ45 コネクタ付きの適切なケーブルが必要です。 PC の接続方法に応じて、シリアル接続ケーブル (オプションアクセサリー：19446ZZ) または USB-RJ45 シリアル接続ケーブル（オプションアクセサリー：219685）を使用できます。USB ケーブルを使用すると、標準タイプ A USB ポートを通して変換器を PC に接続することができます。 ビットレートがサービスポートのシリアルインタフェースによって制限されるため、USB ケーブルで高速データ転送できないことに注意してください。

USB ケーブルドライバーのインストール

以前にヴァイサラ USB ケーブルを使用したことがない場合は、ケーブルを使用する前にドライバーをインストールしてください。ドライバーをインストールする際は、画面に表示されるセキュリティに関する通知に同意する必要があります。

1. USB サービスケーブルが接続されていないことを確認します。 接続されている場合は、取り外してください。
2. ケーブルに同梱のメディアを挿入するか、www.vaisala.co.jp から最新のドライバーをダウンロードします。
3. USB ドライバーのインストールプログラム (setup.exe) を実行し、初期設定をそのまま使用してインストールします。
4. ドライバーのインストール後、USB サービスケーブルを PC の USB ポートに接続します。 Windows によって新しいデバイス (USB ケーブル) が検出されます。ドライバーは自動的に使用されます。

5. インストールによって USB ケーブル用の COM ポートが予約されます。 Windows のスタートメニューにインストールされている **Vaisala USB Instrument Finder** プログラムを使用して、ポート番号とケーブルの状態を確認します。

個々のケーブルは Windows によって異なるデバイスとして認識され、新しい COM ポートが予約されます。 端末プログラムの設定では必ず正しいポートを使用してください。

サービスポートの使用

1. 変換器カバーのネジを外し、変換器を開きます。
2. 必要なケーブル (シリアルインタフェースケーブルまたは USB ケーブル) を PC とサービスポートコネクタに接続します。 サービスポートの位置については、84 ページの図 51 を参照してください。
3. 端末プログラムを開き、以下のように通信設定を行います。

表 14 サービスポートの通信設定

パラメーター	値
ボー	19200
パリティ	なし
データビット	8
ストップビット	1
フロー制御	なし

端末プログラムの使用に関する詳細については、96 ページの「端末プログラム設定」を参照してください。

4. HMT330 の電源を入れます。

LAN 通信

LAN 通信を使用するには、LAN または WLAN インターフェースをネットワークに物理的に接続し、ご利用のネットワークに合わせてネットワーク設定を行う必要があります。 インターフェースについては、64 ページの「LAN インターフェース」および 65 ページの「WLAN インターフェース」を参照してください。

LAN インターフェースと WLAN インターフェースは共に変換器のシリアルインターフェース (ユーザーポート) にアクセスすることによって動作します。 シリアルインターフェース経由で使用できるコマンドとプロトコルはすべて、LAN および WLAN インターフェース経由で使用できます。99 ページの「シリアルコマンド一覧」を参照してください。 端末プログラムを使用した接続方法については、96 ページの「端末プログラム設定」を参照してください。

IP 設定

LAN および WLAN インターフェースの IP 設定については、表 15 を参照してください。 現在の設定についてはシリアルライン経由または機器情報表示を使用して確認できます。115 ページの「機器情報」を参照してください。

表 15　　LAN および WLAN インターフェースの IP 設定

パラメーター	説明
オートコンフィグレーション (DHCP)	有効である場合、変換器はネットワーク設定 (IP アドレスを含む) をネットワーク内のサーバーから取得します。 無効である場合、代わりに静的ネットワーク設定を使用します。
Web コンフィグレーション	有効である場合、インターフェースの設定は Web ブラウザーを使用して変更できます。 設定ページには、変換器の IP アドレスを閲覧することでアクセスできます。
IP アドレス	4 つの部分からなる、変換器のネットワーク ID。 オートコンフィグレーションを使用しない場合は、手動で設定する必要があります。 値の例： **192.168.0.222**
ネットマスク	IP アドレスと一緒に使用して、変換器が含まれているネットワークを特定します。 オートコンフィグレーションを使用しない場合は、手動で設定する必要があります。 一般的なネットマスク：**255.255.255.0**
ゲートウェイ	変換器から他のネットワークにアクセスするために使用するサーバーの IP アドレス。 オートコンフィグレーションを使用しない場合は、手動で設定する必要があります。 値の例： **192.168.0.1**
MAC	MAC アドレスは LAN または WLAN インターフェース用の一意のハードウェアアドレスです。 変更できません。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

LAN および WLAN インターフェースの IP 設定は、ディスプレイ/キーパッドを使用して以下の手順で設定できます。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ► 矢印ボタンを押し、**インターフェース**を選択します。
3. ► 矢印ボタンを押し、**ネットワーク セッティング**を選択します。 変換器でネットワーク情報が更新されるため、少し時間がかかります。
4. **ネットワーク インターフェース**メニューが表示されます。**IP コンフィグレーション**オプションを選択し、IP コンフィグレーションメニューを開きます。

1102-015

図 53 ネットワーク インターフェースメニュー

ネットワーク インターフェースメニューでは、**コミュニケーションプロトコル**を設定したり、**Web コンフィグレーション**オプションの有効と無効を切り替えたり、LAN または WLAN インターフェースに現在アクセスしているユーザーを切断 **(セツダン)** したりすることができます。

5. IP コンフィグレーションメニューで、**オート コンフ(DHCP)** を選択するか、**IP アドレ**、**ネット msk**、および**ゲート w.** に手動で値を入力します。 オートコンフィグレーションを有効にしている場合は、手動で設定することはできません。

0709-004

図 54 IP コンフィグレーションメニュー

値を手動で入力するには、▲▼ 矢印ボタンを使用して変更するパラメーターを選択し、**ヘンコウ**を押します。 最初の桁の位置にカーソルが表示されます。◄► 矢印ボタンを使用してカーソルを移動し、▲▼ 矢印ボタンを使用してカーソル位置の値を変更します。 **OK** を押して選択を確定します。

6. 目的のパラメーターを設定したら、**オワリ**を押して変更を適用し、基本表示に戻ります。

シリアルラインを使用した方法

シリアルラインコマンド **NET** を使用して、LAN および WLAN インターフェースのネットワーク設定を表示したり設定したりすることができます。 また、ネットワーク情報を更新したり、すべてのアクティブな接続を切断したりすることもできます。

NET [REFRESH] [DISCONNECT] [*DHCP WEB*] [*DHCP IP SUBNET GATEWAY WEB*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

REFRESH	=	ネットワーク情報を更新して表示します。
DISCONNECT	=	現在のすべてのセッションを切断します。
DHCP	=	ON または OFF。 オート IP コンフィグレーションを有効または無効にします。
WEB	=	ON または OFF。 Web コンフィグレーションページを有効または無効にします。
IP	=	4 つの部分からなる、変換器のネットワーク ID。 オートコンフィグレーションを使用しない場合は、手動で設定する必要があります。
SUBNET	=	IP アドレスと一緒に使用して、変換器が含まれているネットワークを特定します。 オートコンフィグレーションを使用しない場合は、手動で設定する必要があります。
GATEWAY	=	変換器から他のネットワークにアクセスするために使用するサーバーの IP アドレス。 オートコンフィグレーションを使用しない場合は、手動で設定する必要があります。

例：

```
>net refresh
OK
DHCP           : OFF
IP address     : 192.168.0.101
Subnet mask    : 255.255.255.0
Default gateway: 192.168.0.1
Web config.    : OFF
MAC address    : 00:40:9d:2c:d2:05
Status         : Not connected
>

>net on off
DHCP           : ON
IP address     : 192.168.0.104
Subnet mask    : 255.255.255.0
Default gateway: 192.168.0.1
Web config.    : OFF
MAC address    : 00:40:9d:2c:d2:05
Status         : Connected
OK
>

>net off 192.168.0.101 255.255.255.0 192.168.0.1 off
DHCP           : OFF
IP address     : 192.168.0.101
Subnet mask    : 255.255.255.0
Default gateway: 192.168.0.1
Web config.    : OFF
MAC address    : 00:40:9d:2c:d2:05
Status         : Connected
OK
>
```

無線 LAN 設定

WLAN インターフェースの設定については、92 ページの表 16 を参照してください。 現在の設定についてはシリアルライン経由または機器情報表示を使用して確認できます。115 ページの「機器情報」を参照してください。

- CCMP 暗号化は、一部のネットワーク製品では **AES** と呼ばれています。
- WLAN インターフェースは、WPA-PSK モードを選択した場合でも、WPA と WPA2 (802.11i とも呼ばれる) の両方のセキュリティをサポートしています。

- WLAN ネットワークで下記以外のセキュリティメソッドを使用している場合、これらのいずれかの設定を行っている一時的な WLAN ネットワークを構築してから、Web 設定を使用して実際のネットワーク用の WLAN セキュリティ設定を行う必要があります。 95 ページの「LAN および WLAN の Web 設定」を参照してください。

表 16　　無線 LAN 設定

パラメーター	説明
SSID	接続先の無線ネットワークのサービスセット ID (ネットワーク名)。 1 ～ 32 文字。
セキュリティタイプ	無線ネットワークのセキュリティタイプ。 オプションは以下のとおりです。 OPEN OPEN/WEP WPA-PSK/TKIP WPA-PSK/CCMP OPEN 以外のすべてのオプションを使用するには、セキュリティキー (下記を参照) が必要です。
セキュリティキー	暗号化ネットワークと一緒に使用する暗号キーまたはパスフレーズ。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

無線 LAN 設定は、ディスプレイ/キーパッドを使用して以下の手順で設定できます。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ▶ 矢印ボタンを押し、**インターフェース**を選択します。
3. ▶ 矢印ボタンを押し、**ネットワーク セッティング**を選択します。 変換器でネットワーク情報が更新されるため、少し時間がかかります。
4. ▶ 矢印ボタンを押し、**ワイヤレス LAN セッティング**を選択します。

0802-111

図 55　　無線 LAN 設定

5. このページの**ネットワークメイ** (ネットワークネーム) には、現在選択されている無線ネットワークの SSID が表示されます。 SSID を変更するには、**セッテイ**ボタンを押します。 ▲▼ 矢印ボタンを使用してカーソル位置の文字を変更し、◄► 矢印ボタンを使用してカーソルを移動します。 変更が終わったら、**OK** ボタンを押します。

0802-110

図 56 ネットワーク SSID の入力

6. 現在選択されているネットワークタイプを変更するには、**タイプ**を選択し、**ヘンコウ**ボタンを押します。 リストから新しいタイプを選択し、**エラブ**ボタンを押します。

0802-112

図 57 無線ネットワークタイプの選択

7. 暗号化ネットワークタイプ (WEP または WPA) を選択した場合は、使用するセキュリティキーを入力する必要があります。**アンゴウキー/パスフレーズ**を選択し、**セッテイ**ボタンを押します。 SSID と同様の方法でキーを入力し、**OK** ボタンを押します。 WEP 暗号の場合、16 進数 (64 ビット暗号の場合は 10 個の 16 進数、128 ビット暗号の場合は 26 個の 16 進数) の暗号キーを入力します。 WPA キーは、ASCII 文字 8 〜 63 文字である必要があります。
8. 無線ネットワークのパラメーターを設定した後、**ワイヤレス LAN セッティング**メニューで**オワリ**ボタンを押します。 新しい設定の確定を求めるメッセージが表示されます。 新しい設定が保存されると、その時点でアクティブなすべての WLAN 接続が切断されることに注意してください。

シリアルラインを使用した方法

シリアルラインコマンド **WLAN** を使用して、無線ネットワーク設定を表示したり設定したりすることができます。 暗号化ネットワークタイプを設定する場合は、セキュリティキーを入力するよう求められます。 WEP 暗号の場合、16 進数 (64 ビット暗号の場合は 10 個の 16 進数、128 ビット暗号の場合は 26 個の 16 進数) または通常の ASCII 文字 (64 ビット暗号の場合は 5 文字、128 ビット暗号の場合は 13 文字) で暗号キーを入力します。 WPA キーは、ASCII 文字 8 ～ 63 文字である必要があります。

WLAN [*SSID TYPE*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

SSID = ネットワーク名。1 ～ 32 文字。
TYPE = 無線ネットワークのセキュリティタイプ。 オプションは以下のとおりです。

OPEN
OPEN/WEP
WPA-PSK/TKIP
WPA-PSK/CCMP

例：

```
>wlan ?
Network SSID   : WLAN-AP
Type           : OPEN
>

>wlan accesspoint wpa-psk/tkip
Network SSID   : accesspoint
Type           : WPA-PSK/TKIP
WPA-PSK phrase ? thequickbrownfox
Save changes (Y/N) ? y
OK
>
```

通信プロトコル

LAN または WLAN インターフェース経由で接続を確立する場合、セッションの通信モード、RUN インターバル、ポールアドレス、およびエコーの各設定は、シリアルポート (ユーザーポート) セッションの場合と同じになります。

これらの設定は、ディスプレイ/キーパッドまたはシリアルライン (ユーザーポートまたはサービスポート) を使用して変更したり、Telnet セッション時に変更したりできます。

表示メニューから通信プロトコル設定に移動するには、**メインメニュー ► インターフェース ► ネットワーク セッティング ► コミュニケーションプロトコル**の順に選択します。

設定を変更するには、**SMODE**、**INTV**、**ADDR**、および **ECHO** のコマンドを使用します。

LAN および WLAN の Web 設定

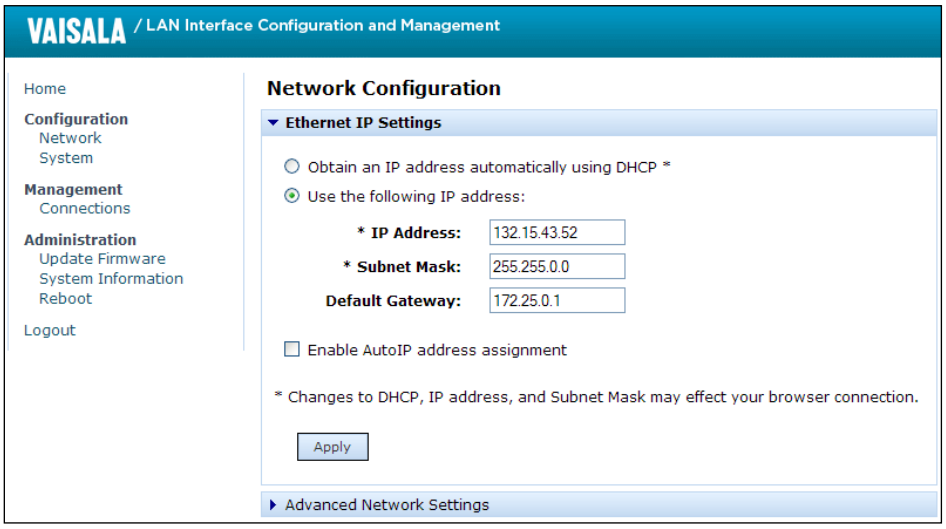
LAN および WLAN インターフェースには共に、ブラウザーを使用してアクセスできる Web 設定ページがあります。 ネットワーク設定からこのページを無効にしていない場合は、Web ブラウザーでインターフェースの IP アドレスを指定することでこのページにアクセスすることができます。 インターフェースに現在割り当てられている IP アドレスは、機器情報画面 (115 ページの「機器情報」を参照) から確認できるほか、シリアルラインから **net ?** コマンドを実行することでも確認できます。

Web 設定ページにアクセスする場合、まず次の情報を使用してログインする必要があります。

Username： **user**
Password： **vaisala**

Web 設定ページには、シリアルラインやディスプレイ/キーパッドと同様のネットワーク設定に関するオプションが用意されています。 また、上級ユーザー向けの追加オプションもあります。 たとえば、無線ネットワークのセキュリティに関する追加オプションがあります。

これらの追加オプションを使用している場合、シリアルラインまたはディスプレイ/キーパッドから表示すると、カスタム設定として表示されます。



1102-017

図 58　　LAN の Web 設定インターフェース

端末プログラム設定

Windows 用の PuTTY 端末アプリケーションを使用して HMT330 に接続する手順を以下に示します。 この手順を実行する前に、必要なケーブル配線と変換器の設定を実施してください。

PuTTY は www.vaisala.co.jp からダウンロードできます。

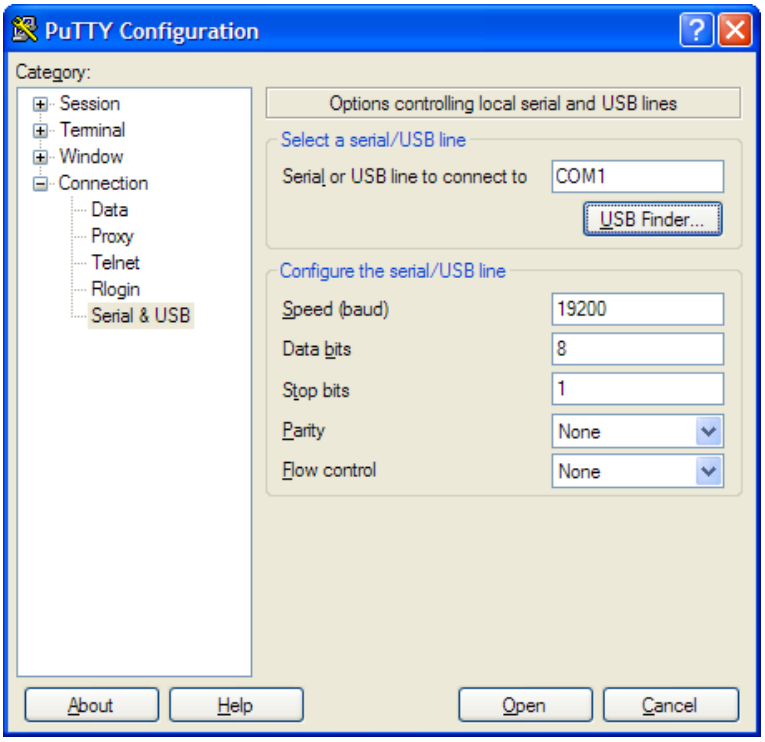
注記　変換器を Modbus プロトコルを使用するよう設定している場合、PuTTY を使用して、ユーザーポート経由で変換器にアクセスすることはできません。 ただし、サービスポート経由の場合は、いつでも PuTTY を使用して変換器にアクセスすることができます。

シリアル/USB 接続を開く

1. HMT330 の電源を入れ、PuTTY アプリケーションを起動します。
2. Serial & USB 設定カテゴリを選択し、**Serial or USB line to connect to** フィールドで正しい COM ポートを選択していることを確認します。 必要に応じて、ポートを変更します。

   ヴァイサラ USB ケーブルを使用している場合、使用しているポートを確認するには、**USB Finder...** ボタンをクリックします。 クリックすると、USB ドライバーと共にインストールされている *Vaisala USB Instrument Finder* プログラムが開きます。

3. 接続の他のシリアル/USB ライン設定が正しいことを確認し、必要に応じて変更します。 HMT330 のサービスポートでは、初期設定 (下の図 59 を参照) が使用されます。



0810-070

図 59　シリアル接続を開く

4. **Open** ボタンをクリックして接続ウィンドウを開き、シリアルラインの使用を開始します。

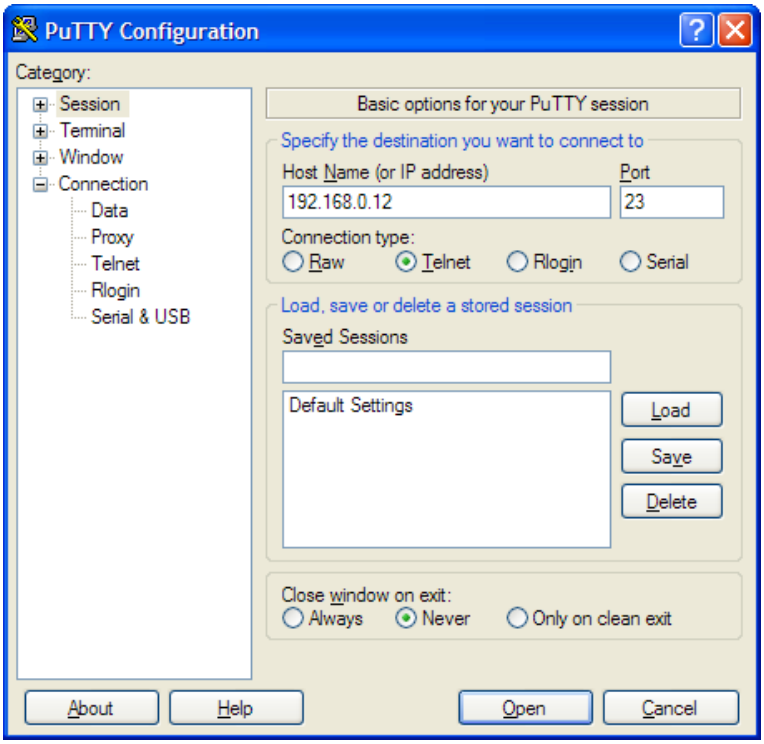
   選択したシリアルポートを PuTTY で開けない場合、代わりにエラーメッセージが表示されます。 この場合、PuTTY を再起動して設定を確認します。

Telnet セッション (LAN/WLAN) を開く

注記 以下の手順は、変換器の LAN/WLAN インターフェースが正しく設定されており、ネットワーク接続がすでに行われていることを前提としています。

1. 変換器の電源を入れ、PuTTY アプリケーションを起動します。 変換器で DHCP を使用してネットワークアドレスを取得している場合、この作業が完了するまでしばらく待ってから、変換器のアドレスを確認します。
2. Session ウィンドウで、**Telnet** 接続タイプを選択します。

3. **Host Name (or IP address)** フィールドに変換器の IP アドレスを入力します。 初期設定の Telnet ポートである **23** を使用します。



0810-071

図 60　Telnet 接続を開く

4. **Open** ボタンをクリックして接続ウィンドウを開き、Telnet セッションの使用を開始します。

   入力した IP アドレスに PuTTY で接続できない場合、代わりにエラーメッセージが表示されます。 この場合、IP アドレスと接続を確認し、PuTTY を再起動して再度接続を試みます。

シリアルコマンド一覧

どのコマンドも大文字と小文字を区別しません。 コマンドの例では、ユーザーがキーボードから入力する文字は**太字**で示しています。

<cr> は、コンピュータのキーボードの **Enter** キーを押すことを表します。 コマンドの入力を開始する前に、<cr> を 1 回入力してコマンドバッファを消去してください。

以下の表の [ ] 内の**太字**は初期設定を示します。

表 17 測定コマンド

コマンド	説明
R	連続出力を開始します
S	連続出力を中止します
SEND [0 ～ 255]	指示値を 1 回分出力します
DSEND	接続されているすべての変換器 (STOP または POLL モード) から指示値を 1 回出力します

表 18 通信コマンド

コマンド	説明
INTV [**0** ～ 255 **S**/MIN/H]	連続出力間隔を設定します (RUN モード用)
SMODE **[STOP**/SEND/ RUN/POLL/MODBUS]	シリアルインターフェースモードを設定します
SDELAY	ユーザーポート (RS232 または RS485) 最小応答遅れの設定を表示または設定します
SERI [baud p d s]	ユーザーポート設定 (初期設定： 4800 E 7 1) ボー： 300 ～ 115200
ADDR **[0** ～ 255]	変換器アドレスを設定します (POLL および MODBUS モード用)
NET	LAN および WLAN インターフェースのネットワークパラメーターを表示または設定します
WLAN	WLAN インターフェースの無線ネットワークパラメーターを表示または設定します
OPEN **[0** ～ 255]	POLL モードの機器への接続を一時的に開きます
CLOSE	一時的な接続を閉じます (POLL モードに戻ります)

表 19　書式コマンド

コマンド	説明
FORM	SEND コマンドと R コマンドの出力書式を設定します
TIME	時刻を設定します
DATE	日付を設定します
FTIME [ON/**OFF**]	SEND および R 出力に時刻を追加します
FDATE [ON/**OFF**]	SEND および R 出力に日付を追加します
FST [ON/**OFF**]	SEND および R コマンドの出力にプローブ加温とケミカルパージの状態を追加します
SCOM	SEND コマンドのように機能する新しいコマンド名を割り当てます
UNIT	出力単位としてメートル系または非メートル系を選択します

表 20　データ記録コマンド

コマンド	説明
DIR	記録したファイルを表示します
PLAY [0 ～ 28] [START END]	記録したデータファイルを出力します。 データロガーモジュールを取り付けている場合のみ、開始時間と終了時間を指定できます。 日時は以下の書式で指定する必要があります。 yyyy-mm-dd hh:mm:ss
DSEL	記録および表示するデータ項目 (1 ～ 4) を選択します
DELETE	オプションのデータロガーモジュールのメモリを含む、すべてのデータファイルを削除します
UNDELETE	削除されたが上書きされていないファイルを復元します

表 21　ケミカルパージコマンド

コマンド	説明
PUR	自動ケミカルパージを設定します
PURGE	手動ケミカルパージを開始します
RGLIMIT [ON/**OFF**]	センサ温度が 0 °C 未満の場合にケミカルパージを抑制します

表 22　校正および調整コマンド

コマンド	説明
CRH	相対湿度の校正
CT	温度の校正
CTA	追加温度プローブの校正
FCRH	センサ交換後の相対湿度の校正
CTEXT	校正情報フィールドにテキストを入力します
CDATE	校正日付を設定します
ACAL	アナログ出力の校正
MPC	多点相対湿度の校正

表 23 アナログ出力の設定およびテスト

コマンド	説明
AMODE	アナログ出力モードを表示します
ASEL	アナログ出力のパラメーターを選択します
ITEST	アナログ出力をテストします
AERR	アナログエラー出力値を変更します
AOVER [ON/**OFF**]	アナログ出力範囲を 10 % 拡張します

表 24 リレーの設定およびテスト

コマンド	説明
RSEL	リレーを設定および表示します
RTEST	リレーをテストします

表 25 その他のコマンド

コマンド	説明
?	機器に関する情報を出力します
??	POLL モードの機器に関する情報を出力します
ALSEL	表示アラームを設定します
CON	ディスプレイのコントラストを設定します
ECHO [**ON**/OFF]	シリアルインターフェースのエコーのオン/オフを切り替えます
ERRS	現在の変換器エラーを一覧表示します
FILT	結果のフィルタリングを設定します
FIND	POLL モードのすべての機器が自身のアドレスを送信します
HELP	現在利用可能なコマンドを一覧表示します
LIGHT	ディスプレイのバックライトモードを設定します
LOCK	メニューをロックまたはキーパッドを無効にします
MODBUS	Modbus 診断カウンターを表示します
MODS	接続されているモジュールに関する情報を表示します
PRES [hPa]	圧力補正値を設定します
RHLIMIT [ON/**OFF**]	RH 出力の最高値を 100 % に制限します
VERS	ソフトウェアのバージョン情報を表示します
XHEAT	センサ加熱
XPRES [hPa]	圧力補正値を一時的に設定します

シリアルラインからの測定値の出力

連続出力の開始

R コマンドを使用して、測定値の連続出力を開始することができます。

R<cr>

初期設定の出力書式は、変換器がサポートしている測定項目によって異なります。 メッセージの出力書式と出力間隔は、それぞれ FORM および INTV コマンドを使用して変更できます。 108 ページの「FORM」および 123 ページの「INTV」を参照してください。

例：

```
>r
RH= 60.5 %RH T= 23.7 'C Tdf= 15.6 'C Td= 15.6 'C a= 13.0
g/m3   x=  11.1 g/kg  Tw= 18.5 'C H2O= 17889 ppmV pw=
17.81 hPa pws=  29.43 hPa h=  52.3 kJ/kg  dT=  8.1 'C
```

値が長すぎて指定されたスペースに収まらない場合、または項目の出力時にエラーがあった場合は、値は星印 (*) で表示されます。

例：

```
>r
RH=***.* %RH T= 31.0 'C
```

連続出力の停止

S コマンドを使用して、RUN モードを終了できます。 このコマンドの後では他のすべてのコマンドが使用できるようになります。 Esc ボタンを押すか変換器をリセットしても、出力を停止することができます。

S<cr>

初期設定 (電源投入時) の操作モードを変更するには、**SMODE** コマンドを参照してください。

指示値の出力 (1 回)

SEND コマンドを使用して、STOP モードの測定値を 1 回出力できます。

SEND<cr>

例：

```
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C

>send
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C Td= 36.0 'C Tdf= 36.0 'C a= 42.4
g/m3   x=  38.8 g/kg  Tw= 30.8 'C ppm= 62414 pw=  59.53 hPa
pws=  60.52 hPa h= 130.7 kJ/kg
```

SEND コマンドのエイリアスの割り当て

SCOM を使用して、**SEND** コマンドのように機能する新しいコマンドを割り当てることができます。 変換器標準の **SEND** コマンドは、**SCOM** の定義にかかわらず、常に通常どおり機能します。 コマンド名の大文字と小文字は区別されません。

SCOM<cr>

例 (**MEASURE** コマンドを **SEND** コマンドのエイリアスとして割り当て) :

```
>scom
Send command   :   ? measure
>measure
RH= 23.8 %RH T= 21.4 'C
>
```

SCOM の定義は、コマンド名を入力する際に **Esc** を押すことで消去できます。

```
>scom
Send command   : measure ? <esc>
>
```

すべての変換器からの指示値の出力 (1 回)

DSEND コマンドを使用して、接続されている、STOP または POLL モードのすべての変換器から指示値を 1 回出力できます。変換器は、データの衝突を回避するために、適切な時間待機してから応答を送信します。 応答には、変換器のアドレスの後に測定メッセージが含まれます。

注記 **DSEND** コマンドの総実行時間は、シリアルポート接続のビットレートによって異なります。 低速の場合、アドレス番号の大きいデバイスの応答には相当の時間がかかります。 この遅延は、他にデバイスが接続されていない場合でも同じです。

DSEND<cr>

例 (アドレス 3 と 25 の変換器の応答) :

```
>dsend
  3 RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C
 25 RH= 71.1 %RH T= 34.0 'C
>
```

変換器との POLL モードでの通信

OPEN

RS-485 バス上の変換器がすべて POLL モードの場合、**OPEN** コマンドは 1 つの変換器を一時的に STOP モードにして他のコマンドを入力できるようにします。

OPEN [*aa*]

記号の意味は次のとおりです。

aa = 変換器のアドレス (0～255)

CLOSE

CLOSE コマンドを使用して、変換器を POLL モードに切り替えることができます。

例 :

```
>OPEN 2     (変換器 2 を開きます。他の変換器は POLL モードのままです)

>CRH        (たとえば、校正を実行します)
...
>CLOSE       (ラインを閉じます)
```

シリアルラインメッセージの書式設定

注記 このセクションで説明している **FTIME**、**FDATE**、および **FST** コマンドを使用する代わりに、**FORM** コマンドを書式要素 TIME、DATE、および STAT と共に使用することもできます。108 ページの「FORM」を参照してください。

FTIME および FDATE

FTIME および **FDATE** コマンドを使用して、シリアルラインへの時刻と日付の出力を有効または無効にすることができます。 **R** および **SEND** の出力に時刻を追加するには、以下のコマンドを使用します。

FTIME [*x*]<cr>

R および **SEND** の出力に日付を追加するには、以下のコマンドを使用します。

FDATE [*x*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

x = ON または OFF

例：

```
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>ftime on
Form. time     : ON
>send
03:47:59 RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>fdate on
Form. date     : ON
>send
2004-07-05 03:48:03 RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>
```

FST

SEND および **R** コマンドの出力にプローブ加温とケミカルパージの状態をオプションとして出力するには、以下のコマンドを使用します。

FST [*x*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

x = ON または OFF (初期設定)

例：

```
>fst on
Form. status   : ON

>send
N    0 RH= 40.1 %RH T= 24.0 'C Td=  9.7 'C Tdf=  9.7 'C a=
8.7 g/m3   x=   7.5
g/kg  Tw= 15.6 'C ppm= 11980 pw=  12.00 hPa pws=  29.91 hPa
h=  43.2 kJ/kg

>purge
Purge started, press any key to abort.

>send
S  134 RH= 40.2 %RH T= 24.1 'C Td=  9.8 'C Tdf=  9.8 'C a=
8.8 g/m3   x=   7.5
g/kg  Tw= 15.7 'C ppm= 12084 pw=  12.10 hPa pws=  30.11 hPa
h=  43.5 kJ/kg
>
```

プローブの状態を示す文字と値の意味は次のとおりです。

N ... xxx	=	通常動作	ここで h xxx	=	プローブ熱量
X ... xxx	=	センサ加熱	ここで xxx	=	センサ温度 (^{o}C)
H ... xxx	=	ケミカルパージ	ここで xxx	=	センサ温度 (^{o}C)
S ... xxx	=	パージ後のセンサ冷却	ここで xxx	=	センサ温度 (^{o}C)

ケミカルパージの詳細については、143 ページの「ケミカルパージ (オプション)」を参照してください。

一般設定

項目と単位の変更

項目と単位を変更するには、シリアルコマンドまたはオプションのディスプレイ/キーパッドを使用します。 使用可能な項目については 21 ページの表 2、オプション項目については 21 ページの表 3 を参照してください。

注記 ディスプレイ出力項目として選択できるのは、機器の注文時に選択した項目のみです。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

ディスプレイ/キーパッドを使用して、ディスプレイ出力項目を選択できます。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ► 矢印ボタンを押し、**ディスプレイ**を選択します。
3. ► 矢印ボタンを押し、**ソクテイコウモク**を選択します。
4. ▲▼ 矢印ボタンを使用して項目を選択します。 **エラブ**を押して選択を確定します。 一度に 1 ～ 4 個のディスプレイ項目を選択できます。
5. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

表示単位を選択するには、以下の手順に従います。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ► 矢印ボタンを押し、**ディスプレイ**を選択します。
3. ▲▼ 矢印ボタンを使用して**タンイ**を選択します。 右矢印ボタンを押して選択を確定します。
4. ▲▼ 矢印ボタンを使用して表示単位を選択します。 **ヘンコウ**を押して選択を確定します。 単位は、メートル系から非メートル系またはその逆に変更されます。
5. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

注記 ディスプレイ/キーパッドを使用して項目/単位を変えても、シリアル出力データには影響しません。

シリアルラインを使用した方法

シリアルラインコマンド **FORM** を使用して、書式を変更できます。**UNIT** コマンドを使用して、出力単位のメートル系または非メートル系を選択できます。

FORM

シリアルラインコマンド **FORM** を使用して、シリアルライン測定メッセージの出力項目と書式を選択できます。

FORM [*x*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

x　=　書式指定文字列

書式指定文字列は、項目と書式要素で構成されます。 書式指定文字列を入力しない場合、現在有効な書式指定文字列が表示されます。 現在の書式指定文字列を表示する場合は、ハッシュ記号「#」がバックスラッシュ (または円記号)「\」として表示されることに注意してください。

例：

```
>form
3.1 "RH=" RH " " U4 3.1 "T=" T " " U3 3.1 "Tdf=" Tdf " " U3
3.1 "Td=" Td " " U3 3.1 "a=" a " " U7 4.1 "x=" x " " U6 3.1
"Tw=" Tw " " U3 6.0 "H2O=" H2O " " U5 4.2 "pw=" pw " " U4
4.2 "pws=" pws " " U4 4.1 "h=" h " " U7 3.1 "dT=" dT " " U3
\r \n
>
```

コマンドを入力する際は、項目の略号を使用します。 項目の詳細については、21 ページの表 2 および表 3 を参照してください。

書式要素については、下記表 26 を参照してください。

表 26 FORM コマンド書式要素

書式要素	説明
x.y	桁数 (全体の桁数および小数点の位置)
#t	タブ
#r	改行
#n	行送り
“"	文字列定数
#xxx	コード "xxx" (10 進数) の特殊文字。たとえば ESC は #027
U5	単位領域と桁数 (オプション)
ADDR	変換器アドレス [00 ～ 255]
ERR	P、T、Ta、RH のエラーフラグ [0000 ～ 1111]、0 = エラーなし
STAT	変換器状態 (7 文字)。例： N 0 加熱なし h 115 プローブ加熱有効、電源 115/255 H 159.0 パージ加熱有効、温度 159°C S 115.0 パージ冷却有効、温度 115°C X 95.0 センサ加熱有効、温度 95°C
SN	変換器シリアル番号
TIME	時刻 [hh:mm:ss]
DATE	日付 [yyyy-mm-dd]
CS2	これまでに送信されたメッセージの 256 の剰余によるチェックサム、ASCII でエンコードされた 16 進表記
CS4	これまでに送信されたメッセージの 65536 の剰余によるチェックサム、ASCII でエンコードされた 16 進表記
CSX	これまでに送信されたメッセージの NMEA XOR チェックサム、ASCII でエンコードされた 16 進表記

例：

```
>form "RH=" 4.2 rh U5 #t "T=" t U3 #r #n
OK
>send
RH=  16.03%RH   T=  74.66'F

>form "Tfrost=" tdf U3 #t "Temp=" t U3 #r#n
OK
>send
Tfrost=   36.0'C        Temp=   31.0'C
>
```

「**FORM /**」コマンドで初期設定の出力書式に戻すことができます。 初期設定の出力書式は機器の設定によって異なります。

```
>form /
OK
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C
>
```

UNIT

UNIT コマンドを使用して、出力単位のメートル系または非メートル系を選択したり、H2O 測定項目の単位を変更したりできます。

UNIT [*x*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

x = 使用する単位系。 オプションは以下のとおりです。
M (メートル単位)
N (非メートル単位)

UNIT H2O [y]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

y = H2O に使用する単位系。 オプションは以下のとおりです。
PPMV (体積比 100 万の 1)
PPMV (重量比 100 万の 1)

注記 このコマンドによって、シリアル出力と表示単位の両方が変更されます。 メートル単位と非メートル単位の両方を同時にディスプレイに出力する場合、後でディスプレイ/キーパッドを使用して表示単位を選択します。

例：

```
>unit m
Output units   : metric
>

>unit h2o ppmv
H2O units      : ppmV
>
```

圧力補正設定

圧力は湿度の計算と精度に影響を及ぼします。したがって、正確な計算のためにプロセス圧力を考慮に入れる必要があります。

mmHg および inHg からの変換は 0 °C で、mmH_2O および inH_2O からの変換は 4 °C で定義されています。

注記 圧力補正は通常の大気で使用するようにのみ設計されています。他の気体で測定する場合の詳細についてはヴァイサラまでお問い合わせください。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

ディスプレイ/キーパッドを使用して圧力補正を設定できます。 ディスプレイ/キーパッドを使用して圧力の単位を選択するには、107 ページの「項目と単位の変更」を参照してください。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **ソクテイ**を選択し、► 矢印ボタンを押して選択を確定します。
3. アツリョク ホセイを選択し、► 矢印ボタンを押して選択を確定します。
4. **セッテイ**を押し、矢印ボタンを使用して選択した単位での圧力値を入力します。
5. **OK**、**オワリ**ボタンの順に押して基本表示に戻ります。

シリアルラインを使用した方法

PRES および XPRES

XPRES コマンドは、(値を更新する自動システムなどで) 値を頻繁に変更する場合に使用する必要があります。 値はリセット時に保持されず、0 に設定すると **PRES** で最後に設定した値が代わりに使用されます。 シリアルラインを使用して、以下のコマンドを実行します。

PRES [*aaaa.a*]<cr>

XPRES [*aaaa.a*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

aaaa.a = 絶対プロセス圧力 (hPa)

例：

```
>pres
Pressure       : 1013.00 hPa ?
>pres 2000
Pressure       : 2000.00 hPa
>
```

表 27　　圧力の単位の変換係数

変換前	変換後： hPa
mbar	1
Pa N/m2	0.01
mmHg torr	1.333224
inHg	33.86388
mmH_2O	0.09806650
inH_2O	2.490889
atm	1013.25
at	980.665
bar	1000
psia [1)]	68.94757

1) psia = psi 絶対値。

例：29.9213 inHg = 29.9213 × 33.86388 = 1013.25 hPa

RH 出力範囲の制限

シリアルラインコマンド **RHLIMIT** は、相対湿度 (RH) 項目の許容値を 0 ～ 100 % の範囲に厳密に制限する場合に使用します。 この制限は、すべての出力とディスプレイに適用されます。 RH 以外の項目には影響しません。 100 %RH を超える値は、センサの結露や高湿度環境における測定ドリフトの可能性を検知するのに有用であることに注意してください。 そのため、ヴァイサラはこの機能を初期設定 (オフ) のままにすることをお勧めします。

RHLIMIT [*ON/OFF*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

ON　=　RH 出力の許容範囲は 0 ～ 100 %
OFF　=　RH 出力の許容範囲は -5 ～ 110 % (初期設定)

例 (現在の設定を表示)：

```
>rhlimit ?
RH limit 0...100: OFF
>
```

例 (RH 制限を有効にする)：

```
>rhlimit on
RH limit 0...100: ON
>
```

日付と時刻

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

オプションのデータロガーモジュールを取り付けている場合、ディスプレイ/キーパッドを使用して日付と時刻を変更できます。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **システム**を選択し、► 矢印ボタンを押して選択を確定します。
3. **ヒヅケ & ジコク**を選択し、► 矢印ボタンを押します。
4. **セッテイ**ボタンを押して調整モードに入り、矢印ボタンを使用して値を選択し変更します。
5. グラフに表示される日付と時刻の書式も変更できます。 選択した書式はディスプレイでのみ使用され、シリアル通信で使用される書式は変更されません。
6. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

シリアルラインを使用した方法

時刻を設定するには、**TIME** コマンドを入力します。日付を設定するには、**DATE** コマンドを入力します。

TIME<cr>

DATE<cr>

これらのコマンドで設定した日付と時刻は、**PLAY** コマンドのタイムスタンプに表示されます。**R** および **SEND** コマンドの出力に時刻と日付を含める場合は、**FTIME** および **FDATE** コマンドを使用します。

例：

```
>time
Time            : 13:42:49 ?

>date
Date            : 2007-05-31 ?
```

注記 オプションのデータロガーモジュールが取り付けられていない場合、シリアルポートで利用可能な日付と時刻に限り、リセットまたは電源オフ時に消去され 2000-01-01 00:00:00 になります。

データのフィルタリング

平均化データフィルターはある一定期間における平均値を計算します。 長期間フィルターを使用すると、測定ノイズが最小になります。 以下の 3 つのフィルタリングレベルがあります。

表 28　　フィルタリングレベル

設定	フィルタリングレベル
オフ	フィルターなし (初期設定)。
標準	標準のフィルタリング。 約 13 秒の移動平均。
ロング	長時間のフィルタリング。 初期設定では約 1 分の平均。ただし、シリアルラインで設定可能。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ► 矢印ボタンを押して**ソクテイ**を選択します。
3. **フィルタリング**を選択し、**ヘンコウ**を押して選択を確定します。
4. **オフ/ヒョウジュン/ロング**を選択し、**エラブ**を押して選択を確定します。
5. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

シリアルラインを使用した方法

シリアルラインコマンド **FILT** を使用して、フィルタリングレベルを設定できます。

FILT [*level*] [*extfactor*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

level　= フィルタリングレベル。 オプションは以下のとおりです。

OFF (フィルターなし、初期設定)
ON (標準フィルタリング、約 13 秒の移動平均)
EXT (長時間のフィルタリング、初期設定では約 1 分の平均、ただし extfactor を変更することで設定可能)

extfactor = ロングフィルタリングレベルの加重平均係数。 範囲 0 ～ 1、初期設定 0.030。

ロングフィルタリングモードでは、出力は次の式に基づいて計算されます。
[(新しい結果 * extfactor) + (古い結果 * (1.0 - extfactor))] これは変換器において、extfactor の値が 1 の場合は最新の測定値のみが考慮され、extfactor の値が 0.1 の場合は以前の出力 (90 %) と最新の測定値 (10 %) の組み合わせが新しい出力になることを意味します。

例 (標準フィルタリングを有効にする) :

```
>filt on
Filter          : ON
>
```

機器情報

ディスプレイ/キーパッドまたはシリアルラインを使用して、機器情報を表示できます。

基本表示で**ジョウホウ**ボタンを押すと、以下の情報が表示されます。

- 現在進行中のセンサ動作 (該当する場合、ケミカルパージなど)
- 現在または過去の未確認のエラー (該当する場合)
- 機器情報
- 現在の日付と時刻 (データロガーモジュールを取り付けている場合のみ)
- ユーザーが設定した調整情報
- 測定設定
- ケミカルバージ設定に関する情報 (該当する場合)
- 表示アラーム設定
- シリアルインターフェース情報

- LAN および WLAN インターフェースのネットワーク設定と状態
- アナログ出力情報
- リレー出力情報 (該当する場合)

図 61　　ディスプレイに表示される機器情報

必要な情報が表示されるまで**ツギへ**ボタンを繰り返し押して、情報表示を確認します。 矢印ボタンを使用して、情報表示を確認していくこともできます。 **OK** を押して基本表示に戻ります。

?

シリアルラインコマンド **?** を使用して、現在の変換器の設定を確認できます。 **??** コマンドも同様ですが、このコマンドは変換器が POLL モードでも使用できます。

例：

```
>?
HMT330 / 5.10.0
Serial number  : D1140055
Batch number   : D0750008
Adjust. date   : 2010-12-17
Adjust. info   : Helsinki / FIN
Date           : 2011-02-09
Time           : 09:29:35
Serial mode    : STOP
Baud P D S     : 19200 N 8 1
Output interval: 10 s
Address        : 0
Echo           : ON
Pressure       : 1013.25 hPa
Filter         : OFF
Module 1       : LOGGER-1       (1024 MB; HW: B; SW: 3)
Module 2       : not installed
>
```

LIGHT

LIGHT コマンドを使用して、ディスプレイ (オプション) のバックライトモードを表示したり設定したりすることができます。 モードを指定せずにこのコマンドを実行すると、現在のバックライトモードが表示されます。

LIGHT [*mode*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

mode = ディスプレイバックライトの動作モード。 オプションは以下のとおりです。

ON (バックライト常時オン)
OFF (バックライト常時オフ)
AUTO (バックライトは通常はオフでキーパッドの使用時に自動的にオンになる)

例：

```
>light
Backlight      : OFF
>light auto
Backlight      : AUTO
>
```

HELP

HELP コマンドを使用して、現在利用可能なコマンドを一覧表示できます。 利用可能なコマンドは、機器設定と取り付けられているオプションによって決定されます。

例：

```
>help
?          ACAL       ADDR       AERR       ALSEL
ASEL       CDATE      CLOSE      CON        CRH
CT         CTEXT      DATE       DELETE     DIR
DSEL       DSEND      ECHO       ERRS       FCRH
FILT       FORM       HELP       INTV       ITEST
LIGHT      LOCK       MODBUS     MODS       PLAY
PRES       R          RESET      SCOM       SDELAY
SEND       SERI       SMODE      SYSTEM     TEST
TIME       UNDELETE   UNIT       VERS       XPRES
>
```

ERRS

ERRS コマンドを使用して、変換器のエラーメッセージを表示できます。164 ページの表 32 を参照してください。

例 (アクティブエラーなし) :

```
>errs
No errors
>
```

例 (アクティブエラーの表示) :

```
>errs
Error: E2  Humidity sensor open circuit.
>
```

MODS

MODS コマンドを使用して、変換器に接続されているオプションモジュールに関する情報を表示できます。

例 :

```
>mods
Module 1       : WLAN-1 (POST: release_82000941_J; FW:
Version 82000977_K1 10/16/2008)
Module 2       : LOGGER-1       (1024 MB; HW: B; SW: 5)
>
```

VERS

VERS コマンドを使用して、ソフトウェアバージョン情報を表示できます。

例 :

```
>vers
HMT330 / 5.10
>
```

シリアルラインを使用した変換器のリセット

RESET

このコマンドによって機器がリセットされます。 ユーザーポートは、**SMODE** コマンドで選択されている出力モードで起動します。

シリアルラインを使用したメニュー/キーパッドのロック

LOCK

LOCK コマンドを使用して、ユーザーがキーパッドを使用してメニューにアクセスできないようにしたり、キーパッドを完全にロックしたりすることができます。 オプションで 4 桁の PIN コード (4444 など) を設定できます。

PIN コードを設定した場合、ユーザーがメニューにアクセスしようとすると、コードを入力するよう求めるメッセージが表示されます。 正しいコードを入力すると、基本表示に戻るまでロックが解除されます。

LOCK [*x*] [*yyyy*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

x = キーパッドのロックレベル、範囲 0 ～ 2。 オプションは以下のとおりです。
0 - ロックなし (フルアクセス可能)
1 - メニューをロック、グラフにはアクセス可能
2 - キーパッドを完全に無効化

yyyy = 4 桁の PIN コード。 コードはキーパッドのロックレベルが 1 の場合にのみ設定できます。

例：

```
>lock 1 4444
Keyboard lock  : 1 [4444]
>

>lock 1
Keyboard lock  : 1
>
```

シリアル出力設定

ユーザーポートの通信設定は、シリアルライン経由またはオプションのディスプレイ/キーパッドを使用して変更できます。 サービスポートの通信設定は固定されており、変更できません。

注記 通信モジュール (LAN、WLAN、または RS-422/485 インターフェース) を取り付けている場合、ユーザーポートにはアクセスできません。 設定変更は、モジュールに用意されているインターフェースに適用されます (該当する場合)。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **インターフェース**を選択し、► 矢印ボタンを押して選択を確定します。
3. **シリアル インターフェース**を選択し、► 矢印ボタンを押して選択を確定します。
4. **ヘンコウ**ボタンを押して、**ビットレート**および**シリアル フォーマット**を選択します。 ▲▼ 矢印ボタンを使用し、**エラブ**を押して選択を確定します。
5. **ヘンコウ**ボタンを押して、シリアル出力で使用する**プロトコル**を選択します。 ▲▼ 矢印ボタンを使用してオプションを選択し、**エラブ**を押します。この設定は、シリアルコマンド **SMODE** で変更できるシリアルモード設定と同じです。
   - **RUN** モードでは、設定した間隔で測定メッセージが連続出力されます。 RUN モードを選択した場合、**RUN インターバル**も目的の値に設定します。
   - **POLL** モードでは、複数の変換器が同じ RS-485 ラインを共有できます。 POLL モードを選択した場合、**デバイス アドレス**も選択し、ライン上の各変換器のアドレスが一意になるようにします。
   - **STOP** モードでは、変換器はリセットまたは電源投入時に変換器のソフトウェアバージョンを出力し、コマンドの入力を待機します。

- **SEND** モードは、STOP モードとほぼ同じです。 異なる点は、変換器が起動時にソフトウェアバージョンの代わりに測定メッセージを出力することだけです。
- **MODBUS** モードでは、Modbus プロトコル通信のみを利用できます。 151 ページの第 5 章「Modbus」を参照してください。

6. **RUN インターバル**とその単位を選択します。 **OK** を押して確定します。
7. **デバイスアドレス**を選択し、**セッテイ**を押して確定します。
8. **エコー**を選択し、**オン**を押してオンにするか、**オフ**を押してオフにします。
9. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。ディスプレイ/キーパッドを使用して設定した新しいユーザーポート設定はすぐに有効になります。

シリアルラインを使用した方法

注記	現在サービスポートに接続している場合でも、シリアルコマンドを使用してユーザーポート設定を変更または表示できます。

SERI

SERI コマンドを使用して、ユーザーポートの通信設定を設定できます。 変更した設定は、次回リセットまたは電源投入したときに有効になります。

SERI [*b p d s*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

b = ビットレート (110、150、300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200)
p = パリティ (n = なし、e = 偶数、o = 奇数)
d = データビット (7 または 8)
s = ストップビット (1 または 2)

設定は、パラメーターを 1 つずつ変更することも、すべてのパラメーターを一度に変更することもできます。

例 (すべてのパラメーターの変更) :

```
>SERI 600 N 8 1
600 N 8 1
>
```

例 (パリティのみ変更) :

```
>SERI O
4800 O 7 1
```

SMODE

SMODE コマンドを使用して、ユーザーポートの起動操作モードを設定できます。

SMODE [*xxxx*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

xxx = STOP、SEND、RUN、POLL、または MODBUS。

表 29 出力モードの選択

モード	測定値出力	使用可能なコマンド
STOP	**SEND** コマンドによる出力のみ。	すべてのコマンド (初期設定)。
SEND	起動時に 1 回測定メッセージが自動出力され、その後は **SEND** コマンドによる出力のみ。	すべて。
RUN	自動出力。	**S** コマンドのみ。
POLL	**SEND** [*addr*] コマンドによる出力のみ。	**SEND** [*addr*] および **OPEN** [*addr*]。 **OPEN** コマンドを使用して変換器へのラインを開くと、他のコマンドも使用できるようになります。 複数の変換器で同じラインを共有可能な RS-485 バスとともに使用します。
MODBUS	Modbus プロトコルを使用して変換器から読み取る必要があります。	Modbus プロトコルのみ。151 ページの第 5 章「Modbus」を参照。

選択した出力モードは、次回リセットまたは電源投入したときに有効になります。

ADDR

ADDR コマンドを使用して、変換器のデバイスアドレスを設定できます。 アドレスが必要なのは POLL モードおよび MODBUS モード (シリアル Modbus) の場合です。

ADDR [*aa***]**<cr>

記号の意味は次のとおりです。

aa = 変換器のデバイスアドレス、範囲 0 ～ 255 (初期設定 = 0)

例 (変換器アドレスを 0 から 52 に変更) :

```
>addr
Address        : 0 ? 52
>
```

INTV

INTV コマンドを使用して、RUN モードの出力間隔を設定できます。 間隔は RUN モードがオンの場合にのみ有効です。 間隔をゼロに設定すると、出力速度が最速になります。

INTV [*xxx yyy*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

xxx = 遅延、範囲 0 ～ 255。
yyy = 単位： S、MIN、または H。

例 (出力間隔を 10 分に設定) :

```
>intv 10 min
Output interval: 10 min
>
```

SDELAY

SDELAY コマンドを使用して、ユーザーポートの遅延 (応答時間) を設定したり、現在設定されている遅延値を表示したりすることができます。 半二重通信 (通常は 2 線式 RS-485) を使用する場合は、遅延の調整が必要になることがあります。

遅延値の 1 単位は 10 ミリ秒に対応します (例：5 = 0.050 秒の最小応答遅れ)。 この値は 0 ～ 254 に設定できます。

例：

```
>sdelay
Serial delay   : 0 ? 10

>sdelay
Serial delay   : 10 ?
```

ECHO

ECHO コマンドを使用して、ユーザーポートのエコーを設定できます。 このコマンドを使用すると、受信した文字列のエコーをオンまたはオフにすることができます。

ECHO [*x*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

x = ON (有効、初期設定) または OFF (無効)

注記	2 線接続の RS-485 インターフェースを使用している場合、エコーは必ずオフにしてください。 RS-232、RS-422/485 の 4 線式接続、LAN、または WLAN を使用している場合、必要に応じてオンまたはオフにできます。

データの記録

データ記録機能は常にオンになっており、データは機器のメモリに自動的に収集されます。 オプションのデータロガーモジュールを取り付けている場合、変換器はこのモジュールを自動的に使用します。 記録されたデータは、電源をオフにしていもメモリから消去されません。 収集されたデータは、ディスプレイのグラフ表示でグラフ形式で確認したり、シリアルラインまたは MI70 Link プログラムを使用して一覧表示したりすることができます。

データを記録する項目の選択

機器にオプションのディスプレイが取り付けられている場合、記録される項目は必ずディスプレイ用に選択している項目になります。 同時に記録できる項目は最大 4 個です。 キーパッドを使用して表示項目を選択する方法については、107 ページの「項目と単位の変更」を参照してください。

DSEL

変換器にディスプレイ/キーパッドが取り付けられていない場合、シリアルラインコマンド **DSEL** を使用して記録する項目を選択できます。

DSEL [*xxx*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

xxx = データを記録する項目。 項目については、21 ページの表 2 および 21 ページの表 3 を参照してください。

例：

```
>dsel rh t tdf
 RH T Tdf
>
```

コマンドをパラメーターなしで入力して **ENTER** を押すと、現在記録されているパラメーターが表示されます。

記録されたデータの表示

機器にオプションのディスプレイが取り付けられている場合、グラフ表示には選択した項目のデータが一度に 1 つずつ表示されます。 グラフ表示の詳細については、72 ページの「グラフ表示履歴」を参照してください。

また、以下のコマンドを使用して、記録されたデータを数値形式でシリアルラインにダンプすることができます。

DIR

シリアルラインで **DIR** コマンドを使用して、利用可能なファイルを確認できます。

データロガーモジュールがない場合、機器は選択した項目ごとに 6 個のファイル (6 個の観測期間) を記録します。データロガーを使用すると、記録されるファイルの数は項目ごとに 7 個になります。そのため、ファイルの総数は 6 〜 28 個の間で変動します。73 ページの表 10 を参照してください。

たとえば、3 個の項目 (RH、T、Tdf) を選択しているとします。最後の列には、ファイルに保存されているデータポイントの数が示されています。

例 (データロガーモジュールを取り付けている場合) :

```
>dir
   File description         Oldest data available       No. of points
1  RH   (10 s intervals)    2007-05-30 08:26:50         13996800
2  RH   (90 s intervals)    2007-05-30 05:25:30         1555200
3  RH   (12 min intervals)  2007-05-29 05:48:00         194400
4  RH   (2 h intervals)     2007-05-19 02:00:00         19440
5  RH   (12 h intervals)    2007-03-23 12:00:00         3240
6  RH   (3 d intervals)     2006-04-20 00:00:00         540
7  RH   (12 d intervals)    2002-12-16 00:00:00         135
8  T    (10 s intervals)    2007-05-30 08:26:50         13996800
9  T    (90 s intervals)    2007-05-30 05:25:30         1555200
10 T    (12 min intervals)  2007-05-29 05:48:00         194400
11 T    (2 h intervals)     2007-05-19 02:00:00         19440
12 T    (12 h intervals)    2007-03-23 12:00:00         3240
13 T    (3 d intervals)     2006-04-20 00:00:00         540
14 T    (12 d intervals)    2002-12-16 00:00:00         135
15 Tdf  (10 s intervals)    2007-05-30 08:26:50         13996800
16 Tdf  (90 s intervals)    2007-05-30 05:25:30         1555200
17 Tdf  (12 min intervals)  2007-05-29 05:48:00         194400
18 Tdf  (2 h intervals)     2007-05-19 02:00:00         19440
19 Tdf  (12 h intervals)    2007-03-23 12:00:00         3240
20 Tdf  (3 d intervals)     2006-04-20 00:00:00         540
21 Tdf  (12 d intervals)    2002-12-16 00:00:00         135
>
```

例 (データロガーモジュールを取り付けていない場合) :

```
>dir
   File description         Oldest data available   No. of points
1  RH   (10 s intervals)    2008-04-11 23:41:10     135
2  RH   (90 s intervals)    2008-04-11 20:41:11     135
3  RH   (12 min intervals)  2008-04-10 21:03:41     135
4  RH   (2 h intervals)     2008-03-31 18:03:41     135
5  RH   (12 h intervals)    2008-02-04 12:03:41     135
6  RH   (3 d intervals)     2007-03-04 00:03:41     135
7  T    (10 s intervals)    2008-04-11 23:41:11     135
8  T    (90 s intervals)    2008-04-11 20:41:11     135
9  T    (12 min intervals)  2008-04-10 21:03:41     135
10 T    (2 h intervals)     2008-03-31 18:03:41     135
11 T    (12 h intervals)    2008-02-04 12:03:41     135
12 T    (3 d intervals)     2007-03-04 00:03:41     135
13 Tdf  (10 s intervals)    2008-04-11 23:41:11     135
14 Tdf  (90 s intervals)    2008-04-11 20:41:11     135
15 Tdf  (12 min intervals)  2008-04-10 21:03:41     135
16 Tdf  (2 h intervals)     2008-03-31 18:03:41     135
17 Tdf  (12 h intervals)    2008-02-04 12:03:41     135
18 Tdf  (3 d intervals)     2007-03-04 00:03:41     135
>
```

PLAY

PLAY コマンドを使用して、選択したファイルをシリアルラインに出力できます。データロガーモジュールを取り付けている場合、出力する間隔を指定できます。

出力データはタブ区切りです。この形式は多くの表計算プログラムと互換性があります。必要に応じて、このコマンドの入力前に **TIME** および **DATE** コマンドを使用してローカルの日付と時刻を設定します。

PLAY [*x*] [*start_date start_time end_date end_time*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

x = 出力されるデータファイルの数、範囲 0 ～ 21。 数は DIR コマンドの出力と対応しています。126 ページの例を参照してください。
0 を選択すると、すべてのデータファイルが出力されます。

start_date = 出力する間隔の開始日。 yyyy-mm-dd の書式で指定する必要があります。

start_time = 出力する間隔の開始時刻。 hh:mm:ss または h:mm の書式で指定する必要があります。

end_date = 出力する間隔の終了日。 yyyy-mm-dd の書式で指定する必要があります。
end_time = 出力する間隔の終了時刻。 hh:mm:ss または h:mm の書式で指定する必要があります。

例：

```
>play 3 2007-05-05 00:00:00 2007-05-06 00:00:00
RH   (12 min intervals) 2007-05-05 00:00:00  121
Date          Time        trend   min     max
yyyy-mm-dd  hh:mm:ss      %RH     %RH     %RH
2007-05-05  00:00:00 19.16   18.99   19.33
2007-05-05  00:12:00 19.30   19.09   19.55
2007-05-05  00:24:00 20.01   19.28   21.17
2007-05-05  00:36:00 21.21   20.98   21.44
2007-05-05  00:48:00 19.57   17.72   21.11
2007-05-05  01:00:00 19.09   18.62   19.84
...
```

<**ESC**> キーを使用して一覧出力を中断できます。

注記

記録されたデータを大量に出力する場合、データファイルが大きくなり、時間がかかります。分解能 10 秒でデータロガーのメモリ全体の出力には最大で数日かかります。 データをより簡単に処理できるように、適切な最大データ間隔を選択し、開始時間と終了時間を慎重に指定することをお勧めします。

記録されたファイルの削除

記録されたデータファイルは、キーパット/ディスプレイを使用するか、シリアルラインで **DELETE** コマンドを使用することで削除できます。 削除はすべてのデータに対して行われます。個々のファイルを削除することはできません。

変換器は、メモリが一杯になると古いデータを自動的に上書きするため、通常は記録されたファイルを手動で削除する必要はないことに注意してください。

キーパッド/ディスプレイを使用してデータファイルを削除するには、以下の手順に従います。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ► 矢印ボタンを押して**システム**を選択します。
3. **ショウキョ**ボタンを押して、**メモリーノ データヲ ショウキョ**を選択します。 **ハイ**ボタンを押して選択を確定します。

注意	この機能は、すべてのグラフとオプションのデータロガーモジュールの内容を含む、変換器のデータ履歴全体を消去します。

UNDELETE

DELETE コマンドと同様に、**UNDELETE** コマンドは引数なしで使用します。 削除されたがまだ上書きされていないデータをすべて復元します。

アナログ出力設定

アナログ出力は注文フォームに従って工場で設定されます。 この設定を変更する場合は、本説明に従ってください。 56 ページの「3 番目のアナログ出力」を参照してください。

出力モードと範囲の変更

両方の出力チャンネルには、それぞれ 8 個のスイッチ付きの DIP スイッチモジュールがあります。位置については、24 ページの図 2 (アナログ出力設定用の DIP スイッチ) を参照してください。

1. 電流/電圧出力を選択します。スイッチ 1 と 2 のいずれかを ON にします。
2. 範囲を選択します。スイッチ 3 ～ 7 のいずれかを ON にします。

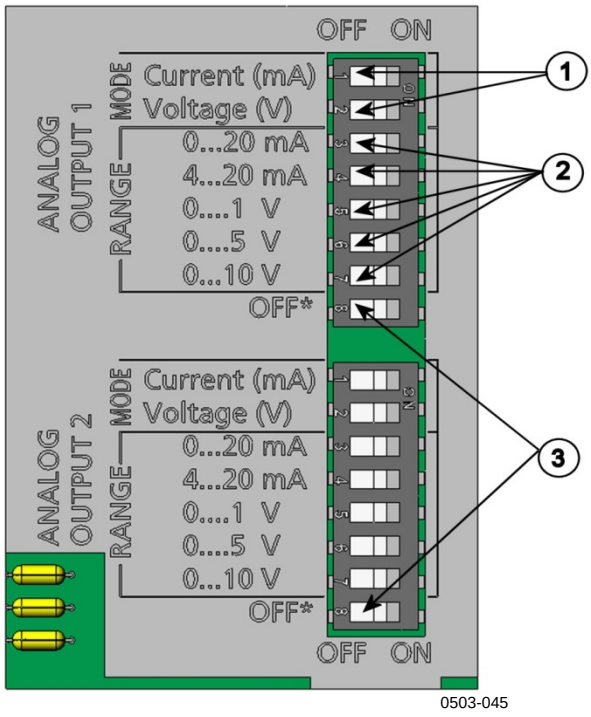


図 62 出力モジュールの電流/電圧スイッチ

以下の番号は、前ページの図 62 に対応しています。

1 = 電流/電圧選択出力スイッチ (1 ～ 2)
2 = アナログ出力 1 および 2 の電流/電圧範囲選択スイッチ (3 ～ 7)
3 = 保守点検専用スイッチ。 常に OFF 位置にしてください。

注記

1 つの出力チャンネルに対して、1 つのモードと 1 つの範囲スイッチのみを設定します。 残りのスイッチは OFF のままにする必要があります。

例： チャンネル 1 で 0 ... 5 V 電圧出力を、チャンネル 2 で 4 ... 20 mA を選択します。

	OFF	ON	選択
1	■		
2		■	電圧出力を選択
3	■		
4	■		
5	■		
6		■	0 ... 5 V を選択
7	■		
8	■		

1		■	電流出力を選択
2	■		
3	■		
4		■	4 ... 20 mA を選択
5	■		
6	■		
7	■		
8	■		

注記

エラー出力設定をカスタマイズした場合 (**AERR**)、設定したエラー値が出力モード/範囲の変更後も引き続き有効であることを確認してください。 134 ページの「アナログ出力の故障時表示設定」を参照してください。

アナログ出力項目

ディスプレイ/キーパッドを使用して、アナログ出力項目の変更とスケーリングができます。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ► 矢印ボタンを押して**インターフェース**を選択します。
3. ► 矢印ボタンを押して**アナログ シュツリョク**を選択します。
4. ► 矢印ボタンを押して**シュツリョク 1/2/3** を選択します。
5. ▲▼ 矢印ボタンを押して**コウモク**を選択します。 **ヘンコウ**を押して選択を確定します。
6. 矢印ボタンを使用して項目を選択します。 **エラブ**を押して選択を確定します。
7. ▲▼ 矢印ボタンを押して**スケーリング**の下限値を選択します。 **セッテイ**を押して選択を確定します。 **OK** を押して設定を確定します。
8. ▲▼ 矢印ボタンを押して上限値を選択します。 矢印ボタンを使用して上限値を設定します。 **セッテイ**を押して選択を確定します。 **OK** を押して設定を確定します。
9. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

AMODE/ASEL

シリアルラインを使用して、アナログ出力項目の選択とスケーリングができます。 **AMODE** コマンドを使用して、アナログ出力モードを確認します。

AMODE<cr>

例：

```
>amode
Ch1 output      : 0...1V
Ch2 output      : 0...1V
>
```

ASEL コマンドを使用して、アナログ出力用の項目を選択しスケールを決めます。 選択できるオプション項目は、機器を注文したときに選択したものに限られることに注意してください。

ASEL [*xxx yyy zzz*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

xxx = チャンネル 1 の項目
yyy = チャンネル 2 の項目
zzz = オプションのアナログ出力チャンネル 3 の項目

常にすべての出力について項目を入力してください。 項目とその略号については、21 ページの表 2 および 21 ページの表 3 を参照してください。

アナログ出力が 2 チャンネルの機器を使っている場合は、以下の例に示すように **ASEL** [*xxx yyy*] コマンドを使用します。

例：

```
>asel rh t
Ch1 (RH ) low  : 0.00 %RH ? 0
Ch1 (RH ) high : 100.00 %RH ? 100
Ch2 (T  ) low  : -40.00 'C ? -50
Ch2 (T  ) high : 60.00 'C ? 80
>
```

アナログ出力のテスト

ディスプレイ/キーパッドを使用して、既知の値を強制的に出力させることでアナログ出力の動作をテストできます。 その後、電流/電圧計で出力を測定します。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ► 矢印ボタンを押して**システム**を選択します。
3. ► 矢印ボタンを押して**シンダン**を選択します。
4. ► 矢印ボタンを押して**アナログ シュツリョク テスト**を選択します。
5. **スケールノ 0%/50%/100%ヲ シュツリョク**のいずれかのテストオプションを選択します。**テスト**を押して選択を確定します。 すべての出力が同時にテストされます。 実際の出力値は選択した範囲によって異なります。
6. **OK** を押してテストを中止します。 **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

ITEST

ITEST コマンドを使用して、アナログ出力の動作をテストすることができます。 **ITEST** コマンドは、入力値を強制的にアナログ出力させます。 アナログ出力は、**ITEST** コマンドをパラメーターなしで実行するか、変換器をリセットするまで入力値のまま保持されます。

ITEST [*aa.aaa bb.bbb cc.ccc*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

aa.aaa = チャンネル 1 に設定される電流または電圧値 (mA または V)
bb.bbb = チャンネル 2 に設定される電流または電圧値 (mA または V)
cc.ccc = チャンネル 3 に設定される電流または電圧値 (オプション) (mA または V)

例：

```
>itest 20 5
Ch1 (Td )      :          *        20.000 mA   H'672A
Ch2 (T  )      :          *         5.000 mA   H'34F9

>itest
Ch1 (Td )      :    -23.204 'C     16.238 mA   H'FFFE
Ch2 (T  )      :     22.889 'C      8.573 mA   H'5950
```

アナログ出力の故障時表示設定

エラー発生時におけるアナログ出力の工場初期設定は 0 V/0 mA です。 新しいエラー値を選択する場合は、変換器のエラー状態によってプロセス監視に予期しない問題が発生しないように注意してください。

ディスプレイ/キーパッドを使用して、アナログ出力の故障時表示を設定できます。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. ► 矢印ボタンを押して**インターフェース**を選択します。
3. ► 矢印ボタンを押して**アナログシュツリョク**を選択します。
4. ► 矢印ボタンを押して**シュツリョク 1/2/3** を選択します。
5. コショウジノアタイを選択します。**セッテイ**を押して選択を確定します。矢印ボタンを使用して故障時の値を入力します。**OK** を押して設定を確定します。この値は、変換器エラーが発生すると出力されます。
6. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

AERR

シリアルラインコマンド **AERR** を使用して、エラー出力を変更できます。

例：

```
>aerr
Ch1 error out  : 0.000V ? 5.0
Ch2 error out  : 0.000V ? 5.0
>
```

注記 エラー時の出力値はアナログモードの有効範囲内である必要があります。

注記 エラー時のアナログ出力値が表示されるのは、湿度センサの損傷などの電気的な小さな故障の場合のみです。 深刻な機器の動作不良の場合は、エラー時の出力値は必ずしも出力されません。

アナログ出力範囲の拡張

AOVER コマンドを使用して、アナログ出力チャンネルが指定範囲を 10 % 超過することを許容できます。 パラメーターのスケーリングはそのまま維持されます。追加の範囲はスケールの上限側で追加の測定範囲に使用されます。

AOVER [*ON/OFF*]<cr>

例：

```
>aover on
Extended output: ON
>
```

次に、アナログ出力が受ける影響の例を示します。 チャンネル 1 では、RH が電圧出力 0 ～ 5 V (0 ～ 100 %RH) で 出力されます。 **AOVER ON** コマンドを入力した後の範囲は 0 ～5.5 V (0 ～ 110 %RH) です。 100 %RH ポイントは 5 V のままであることに注意してください。

リレーの動作

リレー出力の項目

リレーは、リレー出力用に選択した項目を監視します。 利用可能な項目であれば、どれでも選択できます。

測定ベースのリレー出力モード

リレーセットポイント

測定値が設定した「セットポイント 1」(上限) と「セットポイント 2」(下限) の間にある場合、リレーはオフ状態です。 「セットポイント 1」の値として低い値を選択し、「セットポイント 2」の値として上限値よりも高い値を選択すると、リレーは測定値が両セットポイントの間にない場合にオフ状態になります。 セットポイントを一方のみ設定することもできます。 さまざまな測定ベースのリレー出力モードの例については、136 ページの図 63 を参照してください。

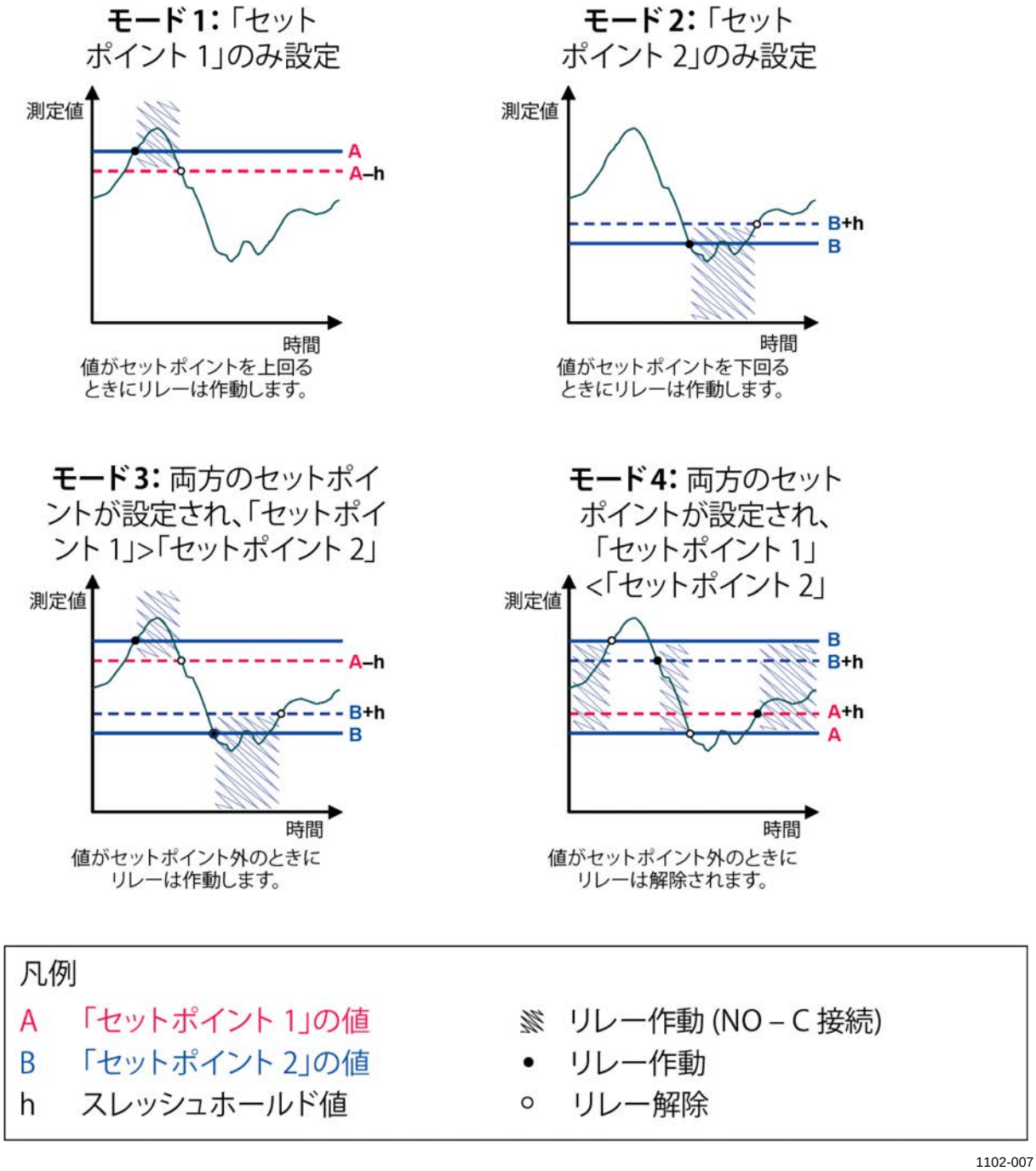


図 63　　測定ベースのリレー出力モード

測定値が安全な範囲を超え、アラームの作動が必要な場合は通常、モード 4 が使用されます。 リレーは、測定値が範囲内のとき作動し、測定値が範囲外か測定失敗の場合に解除されます。

注記	選択した項目の測定が失敗、または変換器の電源が失われた場合、リレーは解除されます。

ヒステリシス

ヒステリシス機能は、測定値がセットポイントの値に近くにある場合にリレーがオン/オフを繰り返すことを防止します。

リレーは、測定値がセットポイントの値をちょうど超えたときに作動します。 測定値が何度もセットポイントを上下した場合でも、セットポイントの値±スレッシュホールド値に達するまで、リレーは解除されません。

スレッシュホールド値は、セットポイント間の差よりも小さくする必要があります。

例：「セットポイント 1」の値が 60 %RH、スレッシュホールド値が 5 %RH である場合、相対湿度が 60 %RH に達するとリレーが作動します。 湿度が下がり 55 %RH になった時点で、リレーは解除されます。

注記 両方のセットポイントを指定し、「セットポイント 1」(上限) が「セットポイント 2」(下限) 未満である場合、ヒステリシスは逆方向に機能します。すなわち、測定値がセットポイントの値をちょうど越えたときに、リレーが解除されます。

変換器エラー状態を示すリレー

機器の動作状態を追跡するリレーを設定できます。 リレーは、出力項目として FAULT/ONLINE STATUS を選択することで、動作状態に基づいて次のように状態が変化します。

FAULT STATUS (不良状態)

通常動作時： リレー作動 (C と NO の出力は閉)

非測定状態 (エラー状態または電源オフ)： リレー解除 (C と NC の出力は閉)

ONLINE STATUS (オンライン状態)

測定中 (データあり)： リレー作動 (C と NO の出力は閉)

測定中のデータなし (例： エラー状態、ケミカルパージ、または調整モード)： リレー解除 (C と NC の出力は閉)

FAULT/ONLINE STATUS リレー出力モードの例については、138 ページの図 64 を参照してください。

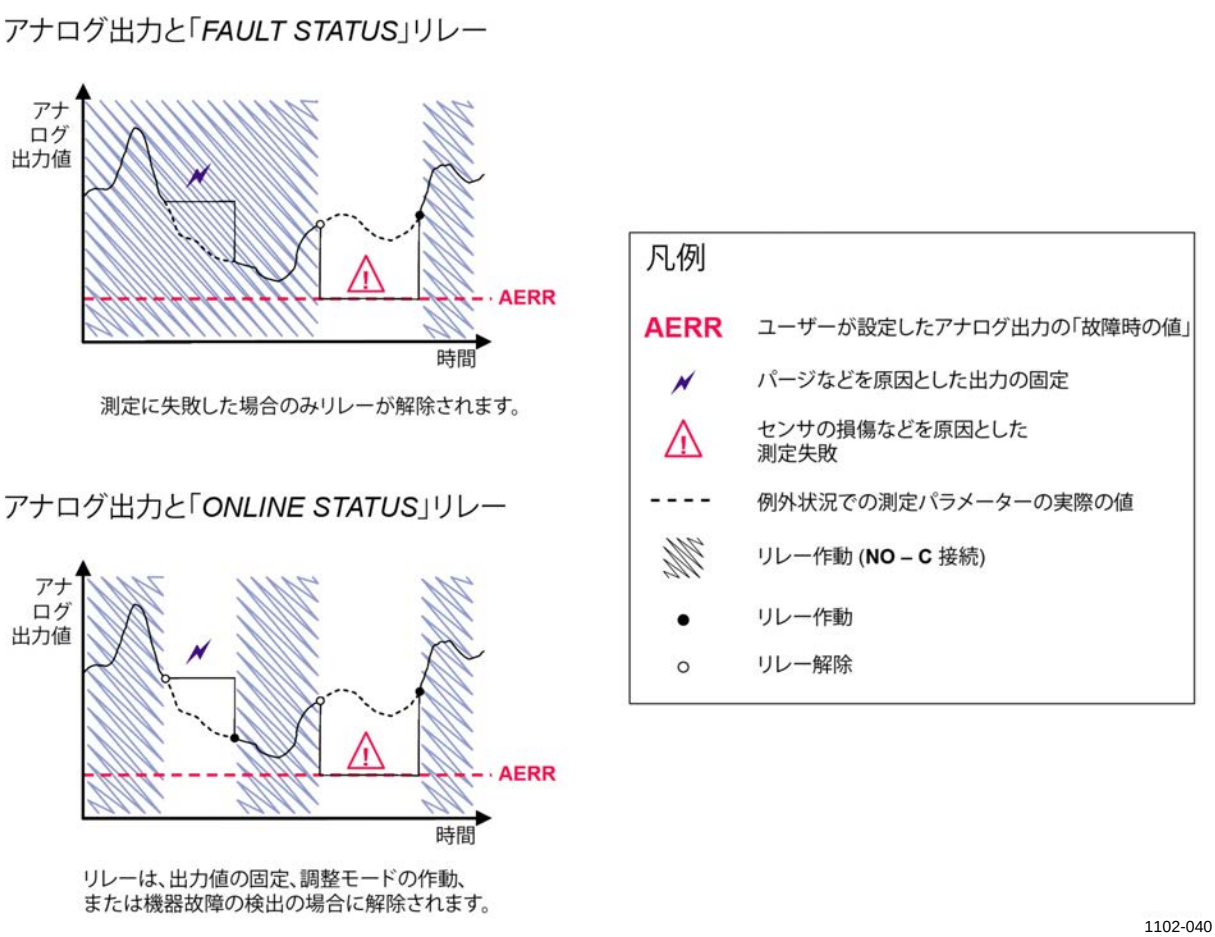
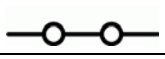
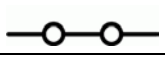
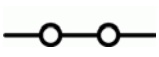
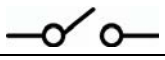
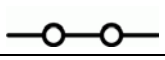
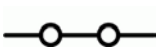
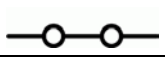
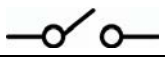
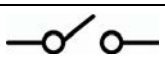
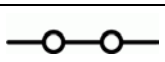
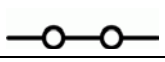
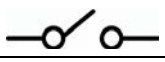
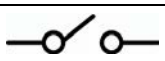
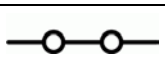
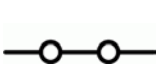


図 64　　FAULT/ONLINE STATUS リレー出力モード

FAULT/ONLINE STATUS リレーは通常、出力値の妥当性に関する情報を得るためにアナログ出力と併用されます。

注記	変換器の電源が失われた場合、すべての状態ベースのリレーが機器の故障の場合と同様に解除されます。

表 30 リレー状態の例

リレー作動の基準	変換器の動作状態	NC-C 接続	NO-C 接続
未選択			
	電源オフ		
RH 50 % 未満*	RH 測定値 50 % 超		
	RH 測定値 50 % 未満		
RH 50 % 超*	RH 測定値 50 % 超		
	RH 測定値 50 % 未満		
不良状態	測定 OK		
	エラー発生		
オンライン状態	測定中		
	パージまたはセンサ加熱がアクティブ状態		

* ヒステリシスは、測定中の内容に基づいてリレーの切り替えが行われるタイミングに影響を及ぼします。 137 ページの「ヒステリシス」を参照してください。

リレーのオン/オフ

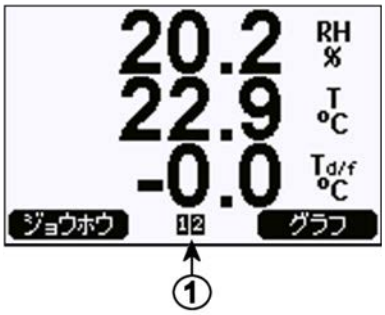
たとえばシステムの保守点検のために、リレーをオフにすることができます。

リレー出力の設定

注記

リレーモジュールが 1 つだけ取り付けられている場合は、そのリレーが「リレー 1」および「リレー 2」となります。

リレーモジュールが 2 つ取り付けられている場合は、**MODULE 1** スロットに接続されているモジュールのリレーが「リレー 1」および「リレー 2」となり、**MODULE 2** スロットに接続されているモジュールのリレーが「リレー 3」および「リレー 4」となります。



0706-003

図 65　　ディスプレイのリレーインジケータ

以下の番号は、上の図 65 に対応しています。

1　=　オン状態のリレーの一覧。 作動状態のリレーが黒で表示されます。 オフ状態のリレーは表示されません。

ディスプレイ/キーパッドを使用してリレー出力を設定できます。

1. いずれかの矢印ボタンを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **インターフェース**を選択し、► 矢印ボタンを押して確定します。
3. **リレー シュツリョク**を選択し、► 矢印ボタンを押して確定します。
4. **リレー 1/2/3/4** を選択し、► 矢印ボタンを押して確定します。
5. **コウモク**を選択し、**ヘンコウ**を押して確定します。 矢印ボタンを使用して項目を選択します。 **エラブ**を押して選択を確定します。
6. **セットポイント 1/セットポイント 2** を選択します。 セッテイを押して選択を確定します。 **(**確認を求められたら、矢印ボタンを使用してセットポイントを設定する場合は**ヘンコウ**を選択します。 セットポイントを削除する場合は**ショウキョ**を選択します。**)**
7. 矢印ボタンを使用して**スレッシュホールド**を選択します。 **セッテイ**を押しスレッシュホールドを設定します。 **OK** を押します。
8. 矢印ボタンを使用して**リレードウサヲ カノウニ スル**を選択し、**ON/OFF** を押してリレーをオン/オフにします。

RSEL

シリアルラインを使用して、項目、セットポイント、ヒステリシスを選択したり、リレー出力のオン/オフを切り替えたりできます。 **RSEL** コマンドを使用します。

RSEL [*q1 q2 q3 q4*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

q1 = リレー 1 の項目または Fault/Online
q2 = リレー 2 の項目または Fault/Online
q3 = リレー 3 の項目または Fault/Online
q4 = リレー 4 の項目または Fault/Online

工場設定：すべてのリレーがオフです。

項目の選択には略号を使用します。 21 ページの表 2 および 21 ページの表 3 を参照してください。

上限と下限の両方を設定する例：リレー 1 を相対湿度測定値、リレー 2 を温度の追跡用に選択します。 両方のリレーについて 2 つのリレーセットポイントを設定します。

```
>rsel rh t
Rel1 RH   above: 0.00 %RH ? 30
Rel1 RH   below: 0.00 %RH ? 40
Rel1 RH   hyst : 0.00 %RH ? 2
Rel1 RH   enabl: OFF ? ON
Rel2 T    above: 0.00 'C ? 30
Rel2 T    below: 0.00 'C ? 40
Rel2 T    hyst : 0.00 'C ? 3
Rel2 T    enabl: OFF ? ON
>
```

上限のみを設定する例：リレー 1 を相対湿度、リレー 2 を温度、リレー 3 を露点、リレー 4 を露点の追跡用に選択します。 すべての出力について 1 つのセットポイントを選択します。

```
>rsel rh t td td
Rel1 RH   above: 60.00 %RH ? 70
Rel1 RH   below: 70.00 %RH ? -
Rel1 RH   hyst : 2.00 %RH ? 2
Rel1 RH   enabl: ON ? on
Rel2 T    above: 50.00 'C ? 60
Rel2 T    below: 40.00 'C ? -
Rel2 T    hyst : 2.00 'C ? 2
Rel2 T    enabl: ON ? on
Rel3 Td   above: 5.00 'C ? 10
Rel3 Td   below: 0.00 'C ? -
Rel3 Td   hyst : 1.00 'C ? 1
Rel3 Td   enabl: OFF ? on
Rel4 Td   above: 0.00 'C ? 20
Rel4 Td   below: 0.00 'C ? -
Rel4 Td   hyst : 0.00 'C ? 2
Rel4 Td   enabl: OFF ? on
>
```

リレー 1 を故障アラームとして使用する例：リレー 1 を故障状態、リレー 2 を温度測定値の追跡用に選択します。

```
>rsel fault t
Rel1 FAUL above: -
Rel1 FAUL below: -
Rel1 FAUL hyst : -
Rel1 FAUL enabl: ON ?
Rel2 T    above: 0.00 'C ? 30
Rel2 T    below: 0.00 'C ? -
Rel2 T    hyst : 0.00 'C ? 2
Rel2 T    enabl: OFF ? ON
>
```

リレーの動作テスト

リレーがオフになっていても、テスト時にはオンになります。

モジュールのプッシュボタンを使用してリレーをオンにします。**REL 1** または **REL 2** ボタンを押し、対応するリレーをオンにします。

リレー作動：	LED 点灯
リレー非作動：	LED 消灯

ディスプレイ/キーパッドを使用してリレーの動作をテストできます。

1. 矢印ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **システム**を選択し、► 矢印ボタンを押します。
3. **シンダン**を選択し、► 矢印ボタンを押します。
4. **リレー テスト**を選択し、► 矢印ボタンを押します。
5. **リレー 1 ヲ テスト**を選択し、**テスト**を押します。 選択したリレー出力が強制的に逆の状態になります。 **OK** を押して通常動作に戻ります。
6. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

RTEST

シリアルラインコマンド **RTEST** を使用して、リレーの動作をテストすることができます。

RTEST [*x1 x2 x3 x4*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

x = ON/OFF

例： 4 つすべてのリレーを作動させてから解除します。

```
>rtest on on on on
 ON ON ON ON
>
>rtest off off off off
 OFF OFF OFF OFF
>
```

RTEST コマンドをパラメーターなしで実行すると、テストを中止できます。

センサ機能

ケミカルパージ (オプション)

特定の用途においては、測定対象のガスに存在する化学物質 (ケミカル) に影響されてセンサの感度が徐々に低下することがあります。 化学物質の影響によるセンサ感度の低下とケミカルパージの効果を以下に示します。次ページ図 66 を参照してください。センサポリマは影響を及ぼす化学物質を吸収します。これにより、水分子を吸収するポリマの能力が徐々に低下します。 その結果、センサの感度が低下します。 ケミカルパージは、湿度センサを約 +160 °C の温度レベルで数分間加熱して、影響を及ぼす化学物質を蒸発させます。

パージ機能では、まずセンサを加熱します。次に加熱を停止してセンサの温度が下がるのを待ちます。温度が下がると変換器は通常モードに戻ります。 サイクル全体の所要時間は約 6 分です。

注記	ケミカルパージが働いている間、出力値は約 6 分間固定されます。

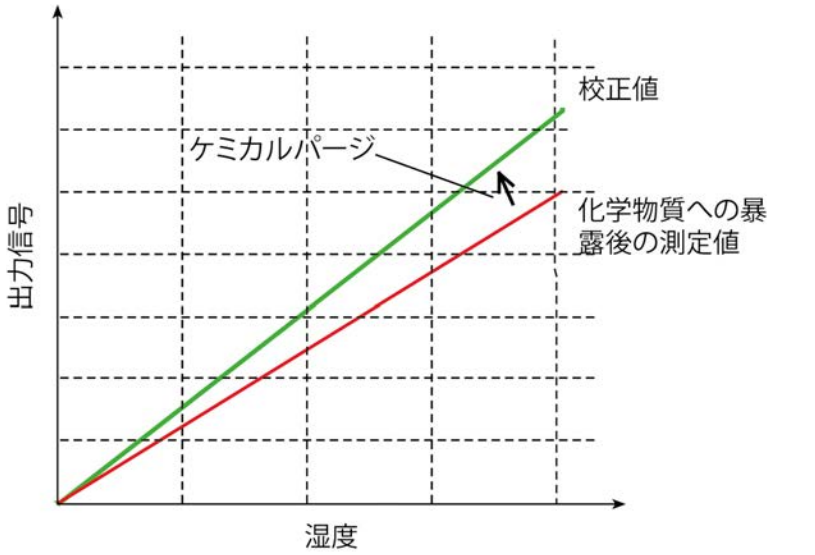


図 66　　センサ感度の低下

ケミカルパージを開始する前に、以下の点に注意してください。

- センサは PPS グリッドで保護されています。このグリッドには、ステンレス鋼ネット、焼結ステンレス鋼フィルター、または SST メンブレンフィルターが付いています。
- センサの温度は 100 °C 未満である必要があります。 それより高い温度では、センサから化学物質が自然に蒸発するため、ケミカルパージは不要です。
- 0 °C 未満の温度では、ケミカルパージ後のセンサの回復が遅くなります。 センサはパージ後に完全に乾燥するため、温度が非常に低い場合、周囲湿度に戻るまで 2 時間以上かかることがあります。

自動ケミカルパージ (インターバルパージ)

HMT330 の工場出荷時には、自動ケミカルパージ (選択されている場合) が工場設定の時間間隔で繰り返し実行されるようになっています。 パージが行われる間隔は、シリアルコマンドまたはオプションのディスプレイ/キーパッドを使用して変更することができます。 影響を及ぼす化学物質の濃度が高い測定環境では、間隔の変更が必要になる場合があります。 また、自動ケミカルパージを必要に応じてオフにすることもできます。

手動ケミカルパージ

校正 (167 ページの「調整と校正」を参照) の前、または影響を及ぼす化学物質にセンサがさらされていると考える場合には、必ず手動でケミカルパージを実施してください。 校正を開始する前に、センサの温度が常温にまで下がっていることを確認してください。

電源投入時のケミカルパージ

機器の電源を投入すると 10 秒以内にケミカルパージ (起動時パージ) を開始するように設定できます。

ケミカルパージの開始と設定

マザーボード上のボタンを使用した方法

変換器内部にあるマザーボード上の 2 つの PURGE ボタンを同時に数秒間押すことで、手動ケミカルパージを開始できます。 パージが完了するまで (最大 6 分間)、インジケータ LED が点滅します。

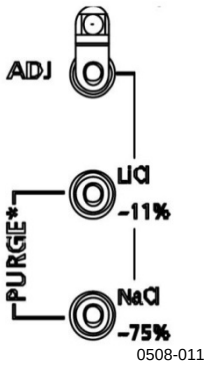


図 67 マザーボード上の PURGE ボタン

ディスプレイ/キーパッド (オプション) を使用した方法

1. ▼▲◄► 矢印ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー** を開きます。
2. ► **ソクテイ** を選択し、► ボタンを押します。
3. ► **ケミカルパージ** を選択し、► ボタンを押します。

図 68　　ケミカルパージの設定

- **パージヲスタートシマス**を選択しカイシを押して、ケミカルパージを手動で開始します。
- 矢印ボタンを使用して**スタートジニパージ**を選択します。オン/オフを押して自動時のパージをオン/オフにします。
- **ジドウ パージ**を選択して自動パージをオン/オフにし、**► オン/オフ**ボタンを押します。
- **インターバル**を選択して自動パージ間隔を設定し、**セッテイ**を押します。 矢印ボタンを使用してパージ間隔と単位 (時間/日) を設定します。 間隔は 1 時間～ 10 日である必要があります。 **OK** を押します。
- データロガーモジュールを取り付けている場合、パージを次回実施する**ヒヅケ**と**ジコク**を指定することもできます。

4. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

図 69　　ケミカルパージの実施

シリアルラインを使用した方法

PURGE

PURGE コマンドを使用して、ケミカルパージをすぐに開始できます。

```
>purge
Purge started, press any key to abort.
>
```

加熱が終了すると、プロンプト「>」が表示されます。 ただし、センサの温度が下がるまでは、変換器の出力はケミカルパージの実施前に測定された値に固定されます。

PUR

PUR コマンドを使用して、自動ケミカルパージと電源投入時のケミカルパージのオン/オフを切り替えたり、自動パージの間隔を設定したりすることができます。 センサが化学物質にさらされる環境の場合は、ケミカルパージを少なくとも 720 分 (= 12 時間) ごとに実施することをお勧めします。 化学物質の影響がそれほど大きくないと考えられる場合は、間隔を長く取ることができます。

変換器にデータロガーモジュールを取り付けている場合、インターバルパージの開始日と開始時刻を設定することもできます。 設定した時刻になると、インターバルパージが設定した間隔で実施されます。 この機能を使用して、ケミカルパージが特定の日時に確実に開始されるようにすることができます。

パージの継続時間、安定化時間、温度、温度差の設定は、ヴァイサラ社の担当者からの指示がない限り変更しないでください。

PUR と入力し、ENTER を押して実行します。 変更しない値は ENTER を押してスキップします。 現在の値 (日付と時刻など) で示される書式で変更後の値を入力します。 最大間隔は 14400 分 (= 10 日) です。

例 (データロガーモジュールを取り付けていない場合) :

```
>pur
Interval Purge : OFF ?
Interval       : 720 min ?
Power-up Purge : OFF ?
Duration       : 120 s ?
Settling       : 240 s ?
Temperature    : 160 'C ?
Temp. diff.    : 0.5 'C ?
>
```

例 (データロガーモジュールを取り付けている場合) :

```
>pur
Interval Purge : OFF ?
Interval       : 720 min ?
Next Purge date: 2011-02-09 ?
Next Purge time: 12:00:00 ?
Power-up Purge : OFF ?
Duration       : 120 s ?
Settling       : 240 s ?
Temperature    : 160 'C ?
Temp. diff.    : 0.5 'C ?
>
```

注記 新たに設定した間隔をすぐに有効にする場合は、変換器をリセットしてください。

注記 電源投入時のケミカルパージを設定した場合、電源投入後、正常な測定開始までに約 6 分間お待ちください。 出力チャンネルは、最初の動作の際に数分間、最初に測定された値に固定されます。

RGLIMIT

RGLIMIT コマンドを使用して、0 °C 未満の温度でケミカルパージが実施されないようにすることができます。

RGLIMIT [*ON/OFF*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

ON = 0 °C 未満の温度ではケミカルパージが無効になります。
OFF = 0 °C 未満の温度でもケミカルパージが実施されます。

例 (リミッタを有効にして 0 °C 未満の温度でのパージを抑制) :

```
>rglimit on
No purge if <0'C: ON
>
```

センサ加熱

この機能は、HUMICAP®180RC または HUMICAP®180RC センサを備えた変換器のみで利用できるオプションです。 加温プローブでのみ使用してください。

センサ加熱は、わずかな温度差でも水分がセンサに結露する原因になる高湿度環境での使用をお勧めします。 センサ加熱により、湿度センサの結露からの回復が速くなります。

センサ加熱は、測定環境の相対湿度がユーザーが設定した RH 値 (RH 限度値) に到達すると開始されます。 RH センサの加熱温度と加熱継続時間は定義できます。

加熱サイクルが終わると湿度条件がチェックされ、設定した条件に達していない場合は、センサ加熱が再度実行されます。

注記 センサ加熱中の出力は、加熱サイクルが始まる前に測定された値に固定されます。

湿度センサの加熱設定

HMT330 の工場出荷時には、センサ加熱は工場初期設定の値になっています。 この機能のオン/オフ、RH 限度値の変更、加熱温度や加熱継続時間の定義を行うことができます。

XHEAT

センサ加熱をオンまたはオフにすることができます。

XHEAT [*xx*]<cr>

記号の意味は以下のとおりです。

xx = ON / OFF

例：

```
>xheat on
Extra heat      : ON
>xheat off
Extra heat      : OFF
>
```

センサ加熱を設定するには、**XHEAT** コマンドをパラメーターなしで使用します。 「?」の後に値を入力します。 設定可能な範囲は以下のとおりです。

追加加熱 RH 限度値 (この設定値を上回ると加熱が開始されます)	0 ～ 100 %RH (初期設定： 95 %RH)
追加加熱温度	0 ～ 200 °C (初期設定： 100 °C)
追加加熱時間	0 ～ 255 秒 (初期設定： 30 秒)

例：

```
>xheat
Extra heat     : OFF
Extra heat RH  : 95 ? 90
Extra heat temp: 100 ? 85
Extra heat time: 30 ? 10
>xheat on
Extra heat     : ON
>
```

第 5 章
MODBUS

この章では、Modbus プロトコルを使用して変換器を操作する際に必要な情報を説明します。

Modbus プロトコルサポートの概要

HMT330 変換器には Modbus シリアル通信プロトコルを使用してアクセスできます。 Modbus プロトコルのサポートは、ソフトウェアバージョン 5.10 以降、すべての HMT330 変換器で標準機能として利用できます。 サポートされている Modbus の種類と使用される接続については、下の表 31 を参照してください。

表 31　　サポートされている Modbus の種類

サポートされている Modbus の種類	接続
Modbus RTU (シリアル Modbus)	RS-232 (標準ユーザーポート) RS-422/485 インターフェース (オプションモジュール)
Modbus TCP (イーサネット Modbus)	LAN インターフェース (オプションモジュール) WLAN インターフェース (オプションモジュール)

サポートされている Modbus 機能、レジスター、設定オプション、および診断については、215 ページの付録 C「Modbus リファレンス」を参照してください。

Modbus 導入には次の制限事項があることに注意してください。

- Modbus TCP モードは、一度に 1 つの TCP 接続のみを受け付けます。 1 つの Modbus TCP クライアントのみが変換器にアクセスするようにシステムを設計してください。
- Modbus TCP で確実に処理できるのは、一度に 1 つの Modbus トランザクションのみです。トランザクションが入れ子にならないように、クライアントのポーリングレートを下げてください。

Modbus の使用開始

HMT330 で Modbus プロトコルの使用を開始するには、組み込みのディスプレイおよびキーパッド (オプション) またはシリアルラインに接続された PC を使用して設定作業を行う必要があります。 たとえば、USB サービスケーブル (ヴァイサラ注文コード : 219685) を使用してサービスポートに接続することができます。 設定中は、適切な電源から変換器に電源供給する必要があります。

設定の実施方法については、以下のセクションを参照してください。

- シリアル Modbus の有効化 (153 ページ)
- イーサネット Modbus の有効化 (155 ページ)

変換器を設定したら、29 ページの第 3 章「設置」の手順に従って変換器の取り付けと配線を実施してください。

設定手順では、変換器の使用に習熟していることを想定しています。 ディスプレイ/キーパッド、サービスポートの使用、シリアルコマンドの詳細については、本取扱説明書の他のセクションを参照してください。

- ディスプレイ/キーパッドオプションの使用については、72 ページの「ディスプレイ/キーパッド (オプション)」を参照してください。
- USB サービスケーブルを初めて使用する場合は、詳細について 86 ページの「サービスポート接続」を参照してください。 サービスケーブルを使用する前に、必要なドライバーをインストールする必要があります。
- LAN および WLAN インターフェースの設定については、87 ページの「LAN 通信」を参照してください。
- サービスポート経由で利用できるシリアルコマンドについては、99 ページの「シリアルコマンド一覧」を参照してください。

シリアル Modbus の有効化

RS-232 または RS-485 上の Modbus では、デバイスで Modbus プロトコルを有効にするほかに、ソフトウェアで シリアルビットレート、パリティ、ストップビット数、Modbus デバイスアドレスを設定する必要があります。

ディスプレイ/キーパッド (オプション) を使用した方法

1. ▼▲◄► 矢印ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー** を開きます。
2. **インターフェース ► シリアル インターフェース** に移動します。
3. **シリアルインターフェース**設定画面で、以下の設定を行います。
   - Modbus プロトコルを有効にします。
   - 必要に応じてボーレートとパリティを変更します。
   - Modbus デバイスアドレスを設定します。

1101-033

図 70 シリアルインターフェースの設定

4. 設定を変更したら、**オワリ**ボタンを押します。 これで Modbus 設定は完了です。ディスプレイ/キーパッドで行った設定変更はすぐに有効になります。

シリアルラインを使用した方法

1. 変換器カバーを開けます。
2. 電源の配線を接続し (電源モジュールを使用していない場合)、変換器の電源を入れます。

3. USB サービスケーブルでコンピュータを変換器のサービスポートに接続します。
4. Vaisala USB Instrument Finder プログラム (USB サービスケーブルドライバーとともにコンピュータにインストールされます) を起動し、ケーブルで使用されている COM ポートを確認します。
5. 端末プログラムを開き、サービスポートに接続します。 サービスポートの固定シリアルライン設定は 19200 8 1 N です。
6. **SMODE** コマンドを使用して、Modbus モードを有効にします。

```
>smode modbus
Serial mode    : MODBUS
>
```

7. 必要に応じて、**SERI** コマンドを使用して、ユーザーポートのシリアルインターフェース設定を確認して変更します。 たとえば、ユーザーポートのシリアル設定を 19200 N 8 1 に設定する場合、次のコマンドを実行します。

```
>seri 19200 N 8 1
```

注記 Modbus RTU の場合、データビットの数は必ず 8 である必要があります。

HMT330 のシリアル Modbus インターフェースは、115、150、300 ビット/秒のボーレートでは動作しません。

8. **ADDR** コマンドを使用して、変換器の Modbus アドレスを設定します。 たとえば、Modbus アドレスを 52 に設定する場合、次のコマンドを実行します。

```
>addr 52
```

0 以外のアドレスを設定する必要があります。0 の場合、Modbus RTU は動作しません。

9. これで Modbus 設定は完了です。 変換器をリセットするか、電源をいったん切って再度電源を入れて、変換器の取り付けとシリアルインターフェースの配線を行います。

イーサネット Modbus の有効化

Modbus TCP では、デバイスで Modbus プロトコルを有効にするほかに、ソフトウェアで IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイアドレスを設定する必要があります。 また、無線ネットワークを使用する場合は、ネットワーク名 (SSID) とセキュリティ設定を設定する必要があります。

ディスプレイ/キーパッド (オプション) を使用した方法

1. ▼▲◄► 矢印ボタンのいずれかを押して、**メインメニュー**を開きます。
2. **インターフェース ► ネットワーク セッティング ► IP コンフィグレーション**に移動します。
3. **IP コンフィグレーション**画面で、ネットワーク設定を行い、オワリを押して変更を保存します。

1101-034

図 71 IP 設定

4. **ネットワーク セッティング**メニューに戻ります。 WLAN インターフェースを使用している場合は、**ワイヤレス LAN セッティング**を選択します。
5. **ワイヤレス LAN セッティング**画面で、ネットワーク名 (SSID) とセキュリティオプションを設定し、オワリを押して変更を保存します。

1101-036

図 72 無線 LAN 設定

6. **ネットワーク セッティング**メニューに戻ります。 **コミュニケーションプロトコル**を選択します。
7. **コミュニケーションプロトコル**画面で、Modbus プロトコルを有効にします。 **オワリ**ボタンを押して変更を保存します。

   デバイスアドレス設定は Modbus TCP には無関係であることに注意してください。 Modbus モードでは、変換器はすべての有効な Modbus メッセージに「ユニット識別子」値で応答します。

図 73　　通信プロトコル

8. これで Modbus 設定は完了です。ディスプレイ/キーパッドで行った設定変更はすぐに有効になります。

シリアルラインを使用した方法

1. 変換器カバーを開けます。
2. 電源の配線を接続し (電源モジュールを使用していない場合)、変換器の電源を入れます。
3. USB サービスケーブルでコンピュータを変換器のサービスポートに接続します。
4. Vaisala USB Instrument Finder プログラム (USB サービスケーブルドライバーとともにコンピュータにインストールされます) を起動し、ケーブルで使用されている COM ポートを確認します。
5. 端末プログラムを開き、サービスポートに接続します。 サービスポートの固定シリアルライン設定は 19200 8 1 N です。
6. **SMODE** コマンドを使用して、Modbus モードを有効にします。

```
>smode modbus
serial mode    : MODBUS
>
```

7. 使用しているインターフェースのネットワークパラメーターを設定します。

注記 変換器の起動後、ネットワークインターフェースで設定を利用できるようになるまでに数分かかる場合があります。

a. **NET** コマンドを使用して、LAN および WLAN インターフェースの両方のネットワークパラメーターを設定します。 たとえば、このコマンドをパラメーターなしで入力し、メッセージに従って設定を入力することができます。

```
>net
DHCP           : ON ? OFF
IP address     : 0.0.0.0 ? 143.154.142.102
Subnet mask    : 0.0.0.0 ? 255.255.0.0
Default gateway: 0.0.0.0 ?
Web config.    : ON ? OFF
Save changes (Y/N) ? y
OK
>
```

b. WLAN インターフェースを使用している場合は、**WLAN** コマンドを使用してネットワーク名 (SSID) とセキュリティ設定を設定します。 以下に例を示します。

```
>wlan
Network SSID   : NAME ? NETWORKID
Type           : OPEN ? WPA-PSK/TKIP
WPA-PSK phrase ? thequickbrownfox
Save changes (Y/N) ? y
OK
>
```

利用可能な設定については、91 ページの「無線 LAN 設定」を参照してください。

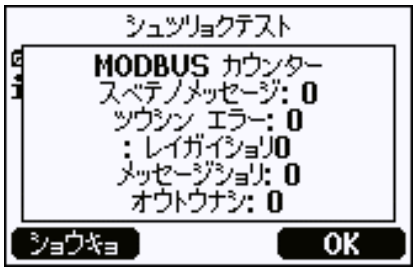
8. これで Modbus 設定は完了です。 変換器をリセットするか、電源をいったん切って再度電源を入れて、変換器の取り付けを行います。

Modbus 診断カウンター

HMT330 には、Modbus の問題を特定するために使用できる診断カウンターがあります。 このカウンターは、Modbus プロトコルが有効である場合は常にアクティブです。

ディスプレイ/キーパッド (オプション) を使用したカウンターの表示

ディスプレイ/キーパッドオプションを使用して、カウンターを表示したり消去したりできます。 **メインメニュー**にアクセスし、**システム ► シンダン ► MODBUS カウンター**に移動します。



1101-037

図 74　　Modbus カウンター

サービスポートを使用したカウンターの表示

MODBUS コマンドを使用して、カウンターを表示できます。

MODBUS<cr>

例：

```
>modbus
Bus messages   : 0
Bus comm. error: 0
Bus exceptions : 0
Slave messages : 0
Slave no resp. : 0
Last message   :
>
```

診断カウンターに加えて、最新のメッセージ (受信または送信) が 16 進数形式で表示されます。 最新のメッセージがブロードキャストメッセージである場合、非表示になっている応答メッセージが表示されます。

MODBUS コマンドの使用中にアクティブな Modbus トラフィックがある場合、最新のメッセージとして不完全なメッセージが表示されることがあります。

Modbus RTU のみ： 最新の受信メッセージが CRC チェックサムエラーのために拒否された場合、**MODBUS** コマンドによってメッセージと訂正された CRC (最後の 2 バイトの更新) が表示されます。

カウンターを消去するには、**SMODE** コマンドを使用して Modbus モードを再度選択します。

```
>smode modbus
```

Modbus の無効化

変換器での Modbus の使用を中止するには、ディスプレイ/キーパッドオプションまたは **SMODE** コマンドを使用して変換器を他の動作モードに設定します。

たとえば、変換器を一定間隔で測定値が出力される RUN モードに戻すには、サービスポート経由で以下のコマンドを実行します。

```
>smode run
```

または、ディスプレイ/キーパッドオプションを使用して**メインメニュー**にアクセスし、**インターフェース**サブメニューからモードを変更します。

出力インターフェース (ユーザーポート、LAN インターフェース、または WLAN インターフェース) のその他の通信設定はそのままで、Modbus プロトコルが無効になります。

このページは白紙です。

第 6 章
メンテナンス

この章では、製品の基本的なメンテナンスに必要な事項について説明します。

定期メンテナンス

クリーニング

糸くずの出ない柔らかい布切れを中性洗剤で湿らせ、変換器の筐体を拭いてください。

プローブフィルターの交換

1. フィルターを反時計回りに回転させて緩めます。
2. フィルターをプローブから取り外します。 フィルターがセンサに触れないよう注意してください。フィルターを外した状態ではセンサを損傷する危険性が高くなるため、プローブは慎重に扱ってください (フィルターに指の脂分、汚れ等をつけないようにご注意ください)。
3. 新しいフィルターをプローブに取り付けます。 ステンレス鋼フィルター (燃料電池用) を使用する際は、注意してフィルターを適切な力 (推奨トルク：5 Nm) で締め付けてください。

新しいフィルターは、191 ページの「スペア部品とアクセサリー」を参照のうえ、ヴァイサラにご注文ください。

センサの交換

注記	センサを交換する場合、新しいセンサは古いセンサと同じタイプ (HUMICAP180R など) である必要があります。 センサタイプの変更は、ヴァイサラサービスセンターでのみ実施できます。 ヴァイサラセンサの情報については、オンラインで www.vaisala.com/sensorinfo を参照してください。

HUMICAP180 および HUMICAP180R 湿度センサの交換は簡単です。 変換器が HUMICAP180C または HUMICAP180RC センサを利用するケミカルパージまたは加温プローブオプションを備えている場合、統合型温度センサの素子のピンを取り付けるために、はんだ付けが必要になり、交換は難しくなります。 ヴァイサラは、HUMICAP180C および HUMICAP180RC の交換をヴァイサラサービスセンターにご依頼いただくことをお勧めします。ただし、ご自身で交換する場合はスペア部品を入手できます。 はんだ付けの手順は提供されません。

センサの交換は是正メンテナンスと考えてください。通常の利用状況では交換は不要です。 変換器の精度が仕様の範囲内にないと思われる場合は、変換器の校正と調整が必要である可能性が高く、通常、センサの交換は不要です。 167 ページの「調整と校正」を参照してください。

HUMICAP180 または HUMICAP180R センサを交換するには、以下の手順に従います。

1. フィルターをプローブから取り外します。161 ページの「プローブフィルターの交換」の手順を参照してください。
2. 不具合のあるセンサを取り外し、新しいセンサを挿入します。新しいセンサはプラスチックのソケット部分を持って扱ってください。センサ表面には触れないでください。
3. 176 ページの「センサ交換後の相対湿度の調整」の指示に従って、校正と調整を行います。
4. プローブに新しいフィルターを取り付けます。 ステンレス鋼フィルターを使用する際は、注意してフィルターを適切な力 (推奨トルク：5 Nm) で締め付けてください。

1 = センサを引き抜く
2 = プラスチックのソケット部分

図 75 センサの交換

エラー状態

エラー状態では、影響を受けている項目が測定されず、以下のように出力が表示されます。

- アナログチャンネルには 0 mA または 0 V が出力される。(シリアルラインコマンド **AERR** またはディスプレイ/キーパッドを使用して、この故障時の値を変更できます。134 ページの「アナログ出力の故障時表示設定」を参照してください。)
- シリアルポートには測定データではなく「***」が出力される。
- ディスプレイには測定データではなく「----」が出力される。
- カバー LED が点滅する。
- ディスプレイにエラーインジケータが表示される。

図 76 エラーインジケータとエラーメッセージ

以下の番号は、上の図 76 に対応しています。

1 = エラーインジケータ

エラーインジケータは、エラー状態が終了しており、エラーメッセージを確認済みである場合に消えます。 **ジョウホウ**ボタンを押すと、エラーメッセージが表示されます。

ERRS コマンドを使用して、シリアルインターフェースでエラーメッセージを確認することもできます。 エラーが解消されない場合は、ヴァイサラにお問い合わせください。 165 ページの「技術サポート」を参照してください。

表 32　　エラーメッセージ

エラーコード	エラーメッセージ	処置
E0	シツド センサ ソクテイガ フチョウ デス。	湿度プローブとプローブケーブルに問題が無いか確認します。プローブの塵埃、水、氷、その他の汚染物をクリーニングします。
E1	シツド センサガ ショート シテイマス。	
E2	シツド センサノ カイロガ ツナガッテ イマセン。	湿度プローブとプローブケーブルに問題が無いか確認します。
E3	オンド センサノ カイロガ ツナガッテ イマセン。	
E4	オンド センサガ ショート シテイマス。	湿度プローブとプローブケーブルに問題が無いか確認します。 プローブの塵埃、水、氷、その他の汚染物をクリーニングします。
E5	オンド ソクテイガ フチョウ デス。	
E6	オンド センサノ デンリュウガ モレテイマス。	湿度プローブとプローブケーブルに問題が無いか確認します。 プローブの塵埃、水、氷、その他の汚染物をクリーニングします。
E7	ナイブノ ADC ノ ヨミトリ エラーデス。	変換器の内部不具合です。 変換器を取り外し、故障ユニットをヴァイサラサービスにご返送ください。
E8	ツイカノ オンド センサガ ショート シテ イマス。	温度プローブとプローブケーブルに問題が無いか確認します。 プローブケーブルの塵埃、水、氷、その他の汚染物をクリーニングします。
E9	ナイブノ コンフィギュレーションノ メモリニ チェックサム エラーガ アリマス。	変換器の内部不具合です。 変換器を取り外し、故障ユニットをヴァイサラサービスにご返送ください。
E10	ナイブノ EEPROM ノ ヨミトリ エラーデス。	
E11	ナイブノ EEPROM ノ カキコミ エラーデス。	
E12 ～ E13	アトヅケ モジュール 1/2 ガ キチント セツゾク サレテイマセン。	電源をオフにし、モジュールの接続を確認します。 電源をオンにします。
E14	ケイキ ナイノ オンドガ ハンイガイ デス。	動作温度が有効範囲内であることを確認します。

エラーコード	エラーメッセージ	処置
E15	ナイブ RAM メモリー、ソフトウェア チェックサムノ エラー。	変換器の内部不具合です。 変換器を取り外し、故障ユニットをヴァイサラサービスにご返送ください。
E18	ナイブ ADC キジュン デンアツガ ハンイガイ デス。	変換器の内部不具合です。 変換器を取り外し、故障ユニットをヴァイサラサービスにご返送ください。
E19	ナイブ アナログ シュツリョク キジュン デンアツガ ハンイガイ デス。	
E20 ～ E22	アナログ シュツリョク 1/2/3 ノ コンフィギュレーション スイッチノ セッテイガ マチガイ デス。	スイッチを確認し、再設定します。57 ページを参照してください。
E24 ～ E25	アドオンモジュール 1/2 ノナイブエラー。	電源を切断し、モジュールの接続を確認します。
E26	コミュニケーション モジュールガ マチガッタ アトヅケ モジュール スロットニ ツイテイマス。	電源を切断し、通信モジュールを別のモジュールスロットに変更します。
E28 ～ E29	フメイナ モジュールガ アトヅケ モジュール スロット 1/2 ニトリツケラレテ イマス。	モジュールが HMT330 と互換性があることを確認します。
E30	ナイブ アナログ デンアツガ ハンイガイ デス。	変換器の内部不具合です。 変換器を取り外し、故障ユニットをヴァイサラサービスにご返送ください。
E31	ナイブ システム デンアツガ ハンイガイ デス。	電源電圧が正しいことと、電源が機器に十分な電力を供給できることを確認します。

技術サポート

技術的な質問は、ヴァイサラ社技術サポートへ E メール (japan.support@vaisala.com) でお問い合わせください。 最低限、サポートに必要な以下の情報をご提供ください。

- 問題になっている製品の名前とモデル
- 製品のシリアル番号
- 設置場所の名前と場所
- 問題に関する詳細情報をご提供いただける技術担当者の氏名および連絡先情報

製品の返送

サービスを受けるために製品を返送する必要がある場合は、
www.vaisala.co.jp/jp/support/returns を参照してください。

ヴァイサラサービスセンターの連絡先情報については、
www.vaisala.co.jp/jp/support/servicecenters を参照してください。

第 7 章
調整と校正

HMT330 は、工場から出荷される際に校正と調整が行われています。 通常の校正間隔は 1 年です。 用途によっては、より頻繁にチェックを行うことが推奨される場合があります。 機器が仕様で定めた精度の範囲外であると推定される理由がある場合は、必ず校正を行う必要があります。

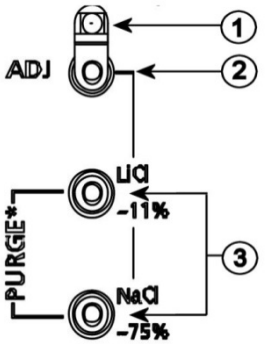
校正と調整はヴァイサラ社において実施されることを推奨します。ヴァイサラサービスセンターの連絡先情報については、www.vaisala.co.jp/jp/support/servicecenters を参照してください。

調整と校正は、マザーボード上のプッシュキー、シリアルポート経由、またはオプションのディスプレイ/キーパッドを使用して実施します。

(ヴァイサラポータブル機器 HM70 および HMI41 も使用できます。)

調整モードの開始と終了

1. 変換器カバーを開けます。 調整に必要なボタンはマザーボードの左側にあります。
2. ケミカルパージオプションが利用できる場合は、校正前に必ず実施してください。 ケミカルパージを開始するには、(マザーボード上の) 2 つの **PURGE** プッシュキーを同時に数秒間押します。 パージが完了するまで (最大 6 分間)、赤いインジケータ LED が短い間隔で点滅します。
3. 調整モードを開始するには、**ADJ** キーを押します。
4. 調整モードを終了するには、**ADJ** キーを再度押します。



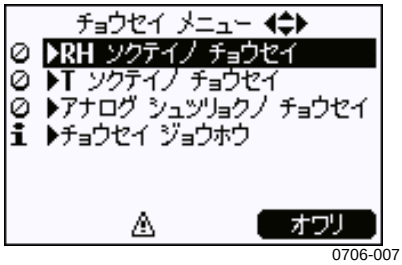
0508-013

図 77　　調整ボタンとパージボタン

以下の番号は、上の図 77 に対応しています。

1 = インジケータ LED
2 = 調整ボタン
3 = ケミカルパージを開始するにはパージボタンを同時に押す (利用可能な場合)

調整メニューは、(変換器内部のマザーボード上の) **ADJ** ボタンを押したときにのみ表示されます。



0706-007

図 78　　調整メニュー

表 33　　インジケーター LED の機能

インジケーター LED の機能	説明
LED オフ	調整機能がロックされている
LED オン	調整が可能
LED の点滅 (長い間隔)	測定が不安定
LED の点滅 (短い間隔)	ケミカルパージの実施中

注記　加温プローブ (**HMT337 オプション**) を使用している場合、プローブの加温は **ADJ** キーを押すと中断されます。 調整を始める前に、プローブが周囲温度と同じ温度にまで下がっていることを確認してください。

注記　調整モードでは、圧力補正値として 1013.25 hPa (固定) が使用されます。

相対湿度の調整

プッシュボタンを使用した方法

シンプルなプッシュボタンによる調整は、2 つの相対湿度基準 (11% RH (LiCl) と 75% RH (NaCl)) を使用して実施されます。

1. ケミカルパージを実施します (利用可能な場合)。

LiCl 基準

2. マザーボード上の **ADJ** ボタン (168 ページの図 77 を参照) を押し、調整モードを開始します。 インジケータ LED の点滅が始まります。
3. プローブからフィルターを取り外して、湿度校正器 HMK15 の 11 %RH (LiCl) の測定孔にプローブを挿入します。 HMT334、HMT335、HMT337、HMT338 の各プローブには、アダプタフィッティングを使用してください。
4. センサが安定する (インジケータ LED が継続的に点灯する) まで少なくとも 30 分待ちます。 状態が安定しない (インジケータ LED が点滅している) 場合、調整は実施できません。
5. インジケータ LED が継続的に点灯したら、LiCl~11% ボタンを押して 11 %RH 状態に調整します。 調整後、変換器は通常動作モードに戻します (インジケータ LED が消灯します)。

NaCl 基準

6. 2 つ目の基準 75 %RH に調整する場合、**ADJ** ボタンを押して調整モードを開始します。 インジケータ LED の点滅が始まります。
7. 湿度校正器 HMK15 の 75 %RH (NaCl) 基準チャンバーの測定孔にプローブを挿入します。 HMT334、HMT335、HMT337、HMT338 の各プローブには、アダプタフィッティングを使用してください。
8. センサが安定する (インジケータ LED が継続的に点灯する) まで少なくとも 30 分待ちます。 状態が安定しない (インジケータ LED が点滅している) 場合、調整は実施できません。
9. 状態が安定していることを確認して、**NaCl 75 %** ボタンを押し、75 %RH 状態に調整します。 調整後、変換器は通常動作モードに戻します (インジケータ LED が消灯します)。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

調整に用いる 2 つの湿度基準は、50 %RH 以上の差が必要であることに注意してください。

1. ケミカルパージを実施します (利用可能な場合)。
2. **ADJ** ボタン を押します (**チョウセイ メニュー**が表示されます)。
3. **RH ソクテイノ チョウセイ**を選択し、► ボタンを押します。
4. **1 ポイント/2 ポイント チョウセイ**を選択し、**スタート**を押します。
5. 表示された中から目的の基準を選択し、**エラブ**を押します。

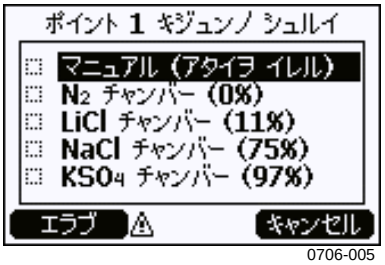


図 79　　ポイント 1 基準の種類の選択

6. プローブからフィルターを取り外して、低湿側の基準チャンバー (湿度校正器 HMK15 の LiCl：11 %RH など) の測定孔にプローブを挿入します。 HMT334、HMT335、HMT337、HMT338 の各プローブには、アダプタフィッティングを使用してください。
7. センサが安定するまで少なくとも 30 分待ちます。 **グラフ**表示から安定状態を確認します。
8. 安定したら **OK** を押します。 **マニュアル**基準値を選択している場合、ここで矢印ボタンを使用して基準値を入力します。

   2 ポイント調整を実施する場合は次の調整点に進み、1 ポイント調整の手順と同様の手順を実施してください。
9. **ハイ**を押して調整を確定します。 **OK** を押して調整メニューに戻ります。
10. **オワリ**を押して調整モードを終了し、基本表示に戻ります。 調整モードを終了する前に、調整情報を機器に入力します。 180 ページの「調整情報の入力」を参照してください。

シリアルラインを使用した方法

調整に用いる 2 つの湿度基準は、50 %RH 以上の差が必要であることに注意してください。

1. HMT330 を PC に接続します。 84 ページの「シリアルライン通信」を参照してください。 端末プログラムを開きます。
2. ケミカルパージを実施します (利用可能な場合)。
3. **ADJ** ボタンを押します。
4. プローブからフィルターを取り外して、低湿側の基準チャンバー (湿度校正器 HMK15 の LiCl：11 %RH など) の測定孔にプローブを挿入します。 HMT334、HMT335、HMT337、HMT338 の各プローブには、アダプタフィッティングを使用してください。
5. **CRH** コマンドを入力し、**ENTER** を押します。

   ```
   >crh
   ```

6. センサが安定するまで少なくとも 30 分待ちます。
7. 指示値が安定しているかを確認するため、**C** と入力して **ENTER** を押す操作を数回繰り返します。
8. 指示値が安定したら、「?」の後に基準湿度を入力して **ENTER** を押します。

   ```
   >crh

   RH  :    11.25  Ref1 ? c
   RH  :    11.25  Ref1 ? c
   RH  :    11.25  Ref1 ? c
   RH  :    11.24  Ref1 ? c
   RH  :    11.24  Ref1 ? 11.3
   Press any key when ready ...
   ```

9. この状態で、機器は高湿側の基準待ちとなります。 高湿側の基準チャンバー (湿度校正器 HMK15 の NaCl：75 %RH チャンバーなど) の測定孔にプローブを挿入します。 HMT334、HMT335、HMT337、HMT338 の各プローブには、アダプタフィッティングを使用してください。 準備ができたら、任意のキーを押してください。
10. プローブを約 30 分間安定させます。 安定状態は、C と入力して **ENTER** を押すことで確認できます。

11. 指示値が安定したら、「?」の後に高湿側の基準値を入力して **ENTER** を押します。

```
>crh
RH  :    11.25  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...

RH  :    75.45  Ref2 ? c
RH  :    75.57  Ref2 ? c
RH  :    75.55  Ref2 ? c
RH  :    75.59  Ref2 ? 75.5
OK
>
```

12. **OK** は調整が成功したことを示し、新しい校正係数が計算されて保存されます。 調整情報 (日付とテキスト) を変換器のメモリに入力します。コマンド **CTEXT** と **CDATE** を参照してください。
13. マザーボード上の **ADJ** ボタンを押し、調整モードを終了します。
14. プローブを基準チャンバーから取り出し、フィルターを戻します。

シリアルラインを使用したマルチポイント調整

MPC コマンド (ソフトウェアバージョン 5.14 で導入) を使用して、相対湿度測定のマルチポイント調整を実施できます。 HUMICAP® センサは線形応答であるため、すべてのユーザーに対して標準の 2 ポイント調整をお勧めします。 マルチポイント補正は、以下の場合に限り使用してください。

- 3 ～ 6 個の調整ポイントで相対湿度測定を調整する必要がある。
- 狭い範囲について測定を行う場合に、その範囲における RH 測定パフォーマンスを最適化する必要がある。

マルチポイント調整は、調整ポイントが 2 ～ 6 個ある補正表を使用して実施されます。 各ポイントについて変換器に表示される RH 指示値と正しい湿度基準値を入力するという趣旨によるものです。 基準ポイントは 0 ～ 100 %RH の範囲で任意に選択できますが、最小基準ポイントと最高基準ポイントの差は 50 %RH 以上にすることをお勧めします。

注記 マルチポイント調整は、(CRH コマンド、押しボタン、またはディスプレイを使用して行った) 標準の 2 ポイント調整より「優先」して適用されます。 MPC コマンドを使用する前に、既存の湿度調整を消去することをお勧めします。 この操作は、以下に示すマルチポイント調整手順の例の一環として行われています。

MPC コマンドの構文

MPC [*quantity*] [*function*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

quantity = 調整対象の項目。 利用可能な項目は RH のみです。

function = 目的の機能。 オプションは以下のとおりです。

ON - マルチポイント補正を有効にする。
OFF - マルチポイント補正を無効にする。
LIST - 補正表を表示する。
INIT - 補正表への値の入力を開始する。
CLEAR - 補正表のすべての値を削除し、マルチポイント補正を無効にする。

マルチポイント調整手順の例

1. HMT330 を PC に接続します。 84 ページの「シリアルライン通信」を参照してください。 端末プログラムを開きます。
2. PURGE コマンドを実行してケミカルパージを実施し、完了するまで 6 分待ちます。 ケミカルパージ機能のない変換器は、このコマンドに応答しません。

```
>purge
Purge started, press any key to abort...
```

3. 部品ボード上の **ADJ** ボタンを押します。
4. **L** コマンドを使用して、現在適用されている標準のユーザー調整オフセットとゲインを確認します。 オフセットが 0、ゲインが 1 である場合 (以下の例を参照)、ユーザー補正は適用されていません。

```
>l
RH offset      :   0.00000000E+00
RH gain        :   1.00000000E+00
T offset       :   0.00000000E+00
T gain         :   1.00000000E+00
```

5. RH オフセットまたはゲインが適用されている場合、調整内容を書き留め、LI コマンドを使用して RH オフセットを 0、H ゲインを 1 に設定し、調整を消去します。

```
>li
RH offset      :   0.001300000E+00 ? 0
RH gain        :   1.040000000E+00 ? 1
T offset       :   0.00000000E+00 ?
T gain         :   1.00000000E+00 ?
```

6. ここで、湿度発生器または食塩水 (HMK15 湿度校正器など) を使用して、3 ～ 6 個の補正ポイントのリストを用意する必要があります。 各ポイントで変換器の RH 指示値を測定し、基準 RH 指示値を書き留めます。以下に 4 ポイント補正のリストの例を示します。

表 34　マルチポイント補正のリストの例

ポイント番号	変換器の指示値	基準
1	12.2 %RH	11 %RH
2	34 %RH	33 %RH
3	75.5 %RH	75 %RH
4	97.3 %RH	97 %RH

まず、プローブからフィルターを外して、使用する最も低湿側の基準チャンバーの測定孔にプローブを挿入します。 低湿から高湿の順に作業を進めます。 各ポイントでセンサが安定するまで少なくとも 30 分待つようにしてください。

7. リストの用意が完了したら、最後の測定チャンバーからプローブを取り外し、フィルターを再取り付けします。

8. シリアルラインで **MPC RH INIT** コマンドを実行し、ステップ 6 で用意した指示値と基準ポイントの入力を開始します。入力するポイントがなくなったら、ENTER を押してポイントを保存します。

```
>mpc rh init
1 Reading  : ? 12.2
1 Reference: ? 11
2 Reading  : ? 34
2 Reference: ? 33
3 Reading  : ? 75.5
3 Reference: ? 75
4 Reading  : ? 97.3
4 Reference: ? 97
5 Reading  : ?

Mpc points saved.
```

9. **MPC RH LIST** コマンドを実行して、入力したリストを確認します。

```
>mpc rh list
MPC            : OFF
#    Reading  Reference Correction
1      12.20      11.00      -1.20
2      34.00      33.00      -1.00
3      75.50      75.00      -0.50
4      97.30      97.00      -0.30
```

10. 補正リストに問題がなければ、**MPC RH ON** コマンドを実行してマルチポイント補正を有効にします。

```
>mpc rh on
```

11. これでマルチポイント調整は完了です。

センサ交換後の相対湿度の調整

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

オプションのディスプレイ/キーパッドを使用する場合、170 ページの「ディスプレイ/キーパッドを使用した方法」の手順に従います。ただし、**1 ポイント/2 ポイント チョウセイ**の代わりに **RH センサ コウカンゴノ チョウセイ**を選択してください。

シリアルラインを使用した方法

センサ交換後、前のセクションに記述された手順を実施します。ただし、**CRH** コマンドの代わりに **FCRH** コマンドを入力してください。

FCRH

例：

```
>fcrh
RH      :    1.82 1. ref    ?    0
Press any key when ready...
RH      :    74.22     2. ref    ? 75
OK
>
```

OK は校正が成功したことを示します。

温度の調整

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

1. マザーボード上の **ADJ** ボタンを押し、**チョウセイ メニュー** を開きます。 測定に加温プローブを使用している場合、プローブの加温は **ADJ** キーを押すと中断されます。 プローブが周囲温度に達するまでしばらく待ちます。
2. **► T ソクテイノ チョウセイ** を選択し、► キーを押します。
3. **1 ポイント/2 ポイント チョウセイ** を選択し、**スタート** を押します。
4. プローブからフィルターを取り外し、プローブを基準温度内に挿入します。
5. センサが安定するまで少なくとも 30 分待ちます。 **グラフ** 表示から安定状態を確認します。
6. 安定したら **OK** を押します。 矢印ボタンを使用して基準温度を入力します。

   2 ポイント調整を実施する場合は次の調整点に進み、1 ポイント調整の手順と同様の手順を実施してください。 調整に用いる 2 つの温度基準は、30 ^{o}C 以上の差が必要であることに注意してください。
7. **OK** を押します。**ハイ** を押して調整を確定します。
8. **OK** を押して調整メニューに戻ります。
9. **オワリ** を押して調整モードを終了し、基本表示に戻ります。

シリアルラインを使用した方法

1. マザーボード上の **ADJ** キーを押し、調整モードを開始します。 測定に加温プローブを使用している場合、プローブの加温は **ADJ** キーを押すと中断されます。 プローブが周囲温度に達するまでしばらく待ちます。
2. プローブフィルターを取り外し、プローブを基準温度内に挿入します。

3. **CT** コマンド (または追加 T プローブの場合は **CTA)** を入力し、**ENTER** を押します。

   ```
   >ct
   ```

   追加 T プローブの場合は、次のコマンドを使用します。

   ```
   >cta
   ```

4. 指示値が安定しているかを確認するため、**C** と入力して **ENTER** を押す操作を数回繰り返します。 指示値が安定したら、「?」の後に基準温度の値を入力し **ENTER** を 3 回押します。

   2 つの基準温度 (2 ポイント校正) を使用する場合、**ENTER** を 2 回だけ押し、プローブを 2 つ目の基準に挿入します。 指示値が安定したら、「?」の後に 2 つ目の基準温度を入力して **ENTER** を押します。 調整に用いる 2 つの温度基準は、30 ^{o}C 以上の差が必要であることに注意してください。

   例 (1 ポイント調整) :

   ```
   >ct
   T   :    16.06  Ref1 ? c
   T   :    16.06  Ref1 ? c
   T   :    16.06  Ref1 ? c
   T   :    16.06  Ref1 ? c
   T   :    16.06  Ref1 ? c
   T   :    16.06  Ref1 ? 16.0
   Press any key when ready ...
   T   :    16.06  Ref2 ?
   OK
   >
   ```

5. **OK** は校正が成功したことを示します。校正情報 (日付とテキスト) を変換器のメモリに入力します。コマンド **CTEXT** と **CDATE** を参照してください。
6. マザーボード上の **ADJ** ボタンを押し、調整モードを終了します。
7. プローブを基準チャンバーから取り出し、フィルターを戻します。

アナログ出力の調整

アナログ出力の校正では、アナログ出力は強制的に下記の値が使用されます。

- 電流出力： 2 mA と 18 mA
- 電圧出力： 出力範囲の 10 % と 90 % の値

HMT330 を校正済みの電流/電圧計 (マルチメーター) に接続し、選択した出力の種類に応じて電流または電圧を測定します。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

1. **ADJ** ボタンを押し、**チョウセイ メニュー**を開きます。
2. **アナログ シュツリョクノ チョウセイ**を選択し、► ボタンを押します。
3. 調整対象の出力を**アナログ シュツリョク 1/2 ノ チョウセイ**で選択し、**スタート**を押します。
4. 最初のアナログ出力値をマルチメーターで測定します。 矢印ボタンを使用して測定値を入力します。 **OK** を押します。
5. 2 つ目のアナログ出力値をマルチメーターで測定します。 矢印ボタンを使用して測定値を入力します。 **OK** を押します。
6. **OK** を押して調整メニューに戻ります。
7. **オワリ**を押して調整モードを終了し、基本表示に戻ります。

シリアルラインを使用した方法

ACAL コマンドを入力し、各ケースのマルチメーターの指示値を入力します。 **ENTER** を押して続行します。

ACAL

例 (電流の出力)：

```
>acal
Ch1    I1   (mA) ?    2.046
Ch1    I2   (mA) ?    18.087
Ch2    I1   (mA) ?    2.036
Ch2    I2   (mA) ?    18.071
>
```

調整情報の入力

この情報は、機器情報フィールドに表示されます。 115 ページの「機器情報」を参照してください。

ディスプレイ/キーパッドを使用した方法

1. 調整メニューが表示されていない場合は、マザーボード上の **ADJ** ボタンを押します (**チョウセイ メニュー**が表示されます)。
2. **チョウセイ ジョウホウ**を選択し、► ボタンを押します。
3. **ヒヅケ**を選択し、**セッテイ**を押します。 矢印ボタンを使用して日付を入力します。 **OK** を押します。
4. **i** を選択し、**セッテイ**を押します。 矢印ボタンを使用して、17 文字以内で情報テキストを入力します。 **OK** を押します。
5. **オワリ**を押して基本表示に戻ります。

シリアルラインを使用した方法

CTEXT

CTEXT コマンドを使用して、調整情報フィールドにテキストを入力することができます。

例：

```
>ctext
Adjust. info   : (not set) ? HMK15
>
```

CDATE

CDATE コマンドを使用して、調整情報フィールドに日付を入力できます。 調整日は YYYY-MM-DD の書式で設定します。

例：

```
>cdate
Adjust. date   : (not set) ? 2004-05-21
>
```

第 8 章
技術データ

この章では、製品の技術データを示します。

仕様

性能

相対湿度

測定範囲　0 ～ 100 %RH
精度 (非直線性、ヒステリシス、再現性を含む)

使用機器	HUMICAP®180	標準的な用途
	HUMICAP®180R	標準的な用途
	HUMICAP®180C	ケミカルパージ/加温プローブ向け
	HUMICAP®180RC	ケミカルパージ/加温プローブ向け
	+15 ～ 25 °C の場合	± 1 %RH (0 ～ 90 %RH)
		± 1.7 %RH (90 ～ 100 %RH)
	-20 ～ +40 °C の場合	± (1.0 + 0.008 × 指示値) %RH
	-40 ～ +180 °C の場合	± (1.5 + 0.015 × 指示値) %RH

工場校正の不確かさ (+20 °C)

±0.6 %RH (0 ～ 40 %RH)
±1.0 %RH (40 ～ 97 %RH)
(± 2 × 標準偏差を限度として定義。 小さな変動は許容。校正証明書も参照。)

静止空気中での HUMICAP®180 および HUMICAP®180C の応答時間 (90 %)

8 秒、格子フィルター付き
20 秒、格子 + 鋼ネットフィルター付き
40 秒、焼結フィルター付き

20 °C、風速 0.1 m/s での HUMICAP®180R および HUMICAP®180RC の応答時間 (90 %)

17 秒、格子フィルター付き
50 秒、格子 + 鋼ネットフィルター付き
60 秒、焼結フィルター付き

温度 (+ 動作圧力範囲)

HMT331	-40 ～ +60 °C (-40 ～ +140 °F)
HMT333 80 ºC	-40 ～ +80 °C (-40 ～ +176 °F)
HMT333 120 ºC	-40 ～ +120 °C (-40 ～ +248 °F)
HMT334	-70 ～ +180 °C (-94 ～ +356 °F)、0 ～ 10 MPa (0 ～ 100 bar)
HMT335 (蒸気気密性)	-70 ～ +180 °C (-94 ～ +356 °F)
HMT337 (蒸気気密性)	-70 ～ +180 °C (-94 ～ +356 °F)
HMT338	-70 ～ +180 °C (-94 ～ +356 °F)、0 ～ 4 MPa (0 ～ 40 bar)

+20 °C (+68 °F) での精度　　± 0.2 °C
温度範囲全域での精度 (下のグラフを参照) :

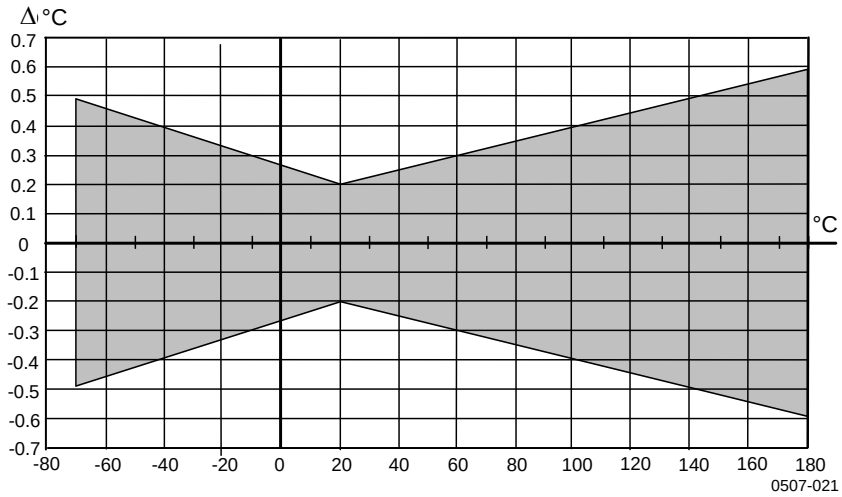


図 80　　温度範囲全域での精度

温度センサ　　Pt100 RTD Class F0.1 IEC 60751

オプションの温度プローブ

温度測定範囲：	-70 ～ + 180 °C (-94 ～ +356 °F)
標準精度：	0.1 °C (0.18 °F)
センサ：	Pt100 PRT DIN IEC 751 Class 1/4 B
ケーブル長：	2 m、5 m、および 10 m
耐圧性：	7 bar まで
プローブ材質：	ステンレス鋼

計算項目

表 35 計算項目 (標準範囲)

項目	HMT331 プローブ	HMT333 プローブ	HMT334/335/337/338 プローブ
露点温度	-20 ～ +60 °C	-20 ～ +80 °C	-20 ～ +100 °C
混合比	0 ～ 160 g/kg 乾燥空気	0 ～ 500 g/kg 乾燥空気	0 ～ 500 g/kg 乾燥空気
絶対湿度	0 ～ 160 g/m^3	0 ～ 500 g/m^3	0 ～ 500 g/m^3
湿球温度	0 ～ 60 °C	0 ～ +100 °C	0 ～ +100 °C
エンタルピー	-40 ～ +1500 kJ/kg	-40 ～ +1500 kJ/kg	-40 ～ +1500 kJ/kg
水蒸気圧	0 ～ 1000 hPa	0 ～ 1000 hPa	0 ～ 1000 hPa

計算項目の精度

計算項目の精度は湿度センサと温度センサの校正精度に依存します。以下に、± 2 %RH、± 0.2 °C の場合の精度を示します。

露点温度の精度 (°C)

	相対湿度									
温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	1.86	1.03	0.76	0.63	0.55	0.50	0.46	0.43	–	–
-20	2.18	1.19	0.88	0.72	0.62	0.56	0.51	0.48	–	–
0	2.51	1.37	1.00	0.81	0.70	0.63	0.57	0.53	0.50	0.48
20	2.87	1.56	1.13	0.92	0.79	0.70	0.64	0.59	0.55	0.53
40	3.24	1.76	1.27	1.03	0.88	0.78	0.71	0.65	0.61	0.58
60	3.60	1.96	1.42	1.14	0.97	0.86	0.78	0.72	0.67	0.64
80	4.01	2.18	1.58	1.27	1.08	0.95	0.86	0.79	0.74	0.70
100	4.42	2.41	1.74	1.40	1.19	1.05	0.95	0.87	0.81	0.76
120	4.86	2.66	1.92	1.54	1.31	1.16	1.04	0.96	0.89	0.84
140	5.31	2.91	2.10	1.69	1.44	1.26	1.14	1.05	0.97	0.91
160	5.80	3.18	2.30	1.85	1.57	1.38	1.24	1.14	1.06	0.99

混合比の精度 (g/kg、周囲気圧 1013 mbar)

	相対湿度									
温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	–	–
-20	0.017	0.018	0.019	0.021	0.022	0.023	0.025	0.026	–	–
0	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13
20	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
40	0.97	1.03	1.10	1.17	1.24	1.31	1.38	1.46	1.54	1.62
60	2.68	2.91	3.16	3.43	3.72	4.04	4.38	4.75	5.15	5.58
80	6.73	7.73	8.92	10.34	12.05	14.14	16.71	19.92	24.01	29.29
100	16.26	21.34	28.89	40.75	60.86	98.85	183.66	438.56	–	–
120	40.83	74.66	172.36	–	–	–	–	–	–	–

湿球温度の精度 (°C)

	相対湿度									
温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	–	–
-20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	–	–
0	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31
20	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42	0.42
40	0.84	0.77	0.72	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.54	0.52
60	1.45	1.20	1.03	0.91	0.83	0.76	0.71	0.67	0.63	0.60
80	2.23	1.64	1.32	1.13	0.99	0.89	0.82	0.76	0.72	0.68
100	3.06	2.04	1.58	1.31	1.14	1.01	0.92	0.85	0.80	0.75
120	3.85	2.40	1.81	1.48	1.28	1.13	1.03	0.95	0.88	0.83
140	4.57	2.73	2.03	1.65	1.41	1.25	1.13	1.04	0.97	0.91
160	5.25	3.06	2.25	1.82	1.55	1.37	1.24	1.13	1.05	0.99

絶対湿度の精度 (g/m³)

	相対湿度									
温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	–	–
-20	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.032	0.034	0.036	–	–
0	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17
20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
40	1.08	1.13	1.18	1.24	1.29	1.34	1.39	1.44	1.49	1.54
60	2.73	2.84	2.95	3.07	3.18	3.29	3.40	3.52	3.63	3.74
80	6.08	6.30	6.51	6.73	6.95	7.17	7.39	7.61	7.83	8.05
100	12.2	12.6	13.0	13.4	13.8	14.2	14.6	15.0	15.3	15.7
120	22.6	23.3	23.9	24.6	25.2	25.8	26.5	27.1	27.8	28.4
140	39.1	40.0	41.0	42.0	43.0	44.0	45.0	45.9	46.9	47.9
160	63.5	64.9	66.4	67.8	69.2	70.7	72.1	73.5	74.9	76.4

露点温度 (HMT337 加温プローブオプション)

露点温度の曲線と、x 軸の露点温度差 (プロセス温度 - 露点温度) との交点から、y 軸上の露点測定の精度を求めることができます。

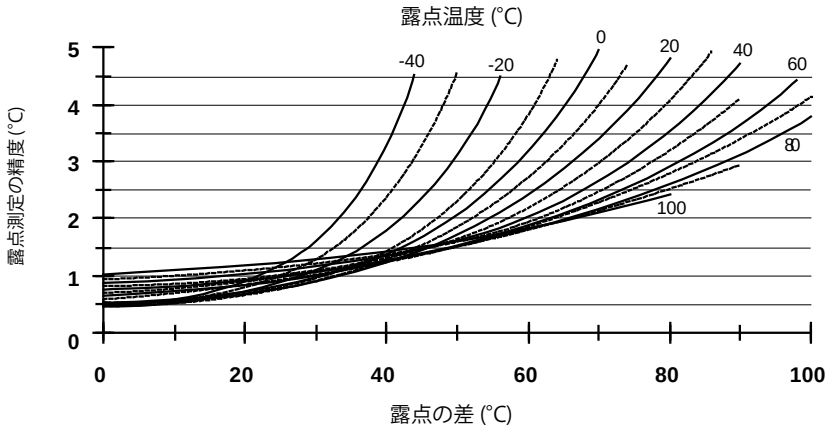


図 81 露点測定の精度

使用環境

動作温度範囲	
湿度測定	-70 ～ +180 °C (-94 ～ +356 °F)、プローブの仕様を参照
変換器本体の電子回路	-40 ～ +60 °C (40 ～ +140 °F)
ディスプレイ使用時	0 ～ +60 °C (+32 ～ +140 °F)
保管温度範囲	
ディスプレイ不使用時	-55 ～ +80 °C (-67 ～ +176 °F)
ディスプレイ使用時	-40 ～ +80 °C (-40 ～ +176 °F)
電磁適合性	EN61326-1： 測定、制御、および試験所用の電気機器 - EMC 要求事項 - 工業立地での使用

入力と出力

動作電圧	10 〜 35 VDC、24 VAC
オプションの電源モジュール使用時	100 〜 240 VAC、50/60 Hz
電源投入後の起動時間	3 秒
20 °C (Uin 24 VDC) での消費電力	
RS-232	最大 25 mA
Uout 2 × 0 〜 1V / 0 〜 5V / 0 〜 10V	最大 25 mA
Iout 2 × 0 〜 20 mA	最大 60 mA
ディスプレイとバックライト	+ 20 mA
センサパージ実行中	最大 + 110 mA
アナログ出力 (標準 2 個、オプション 1 個)	
電流出力	0 〜 20 mA、4 〜 20 mA
電圧出力	0 〜 1 V、0 〜 5 V、0 〜 10 V
20 °C でのアナログ出力の精度	フルスケールの ± 0.05 %
アナログ出力の温度依存性	フルスケールの ± 0.005 %/°C
外部負荷	
電流出力	RL < 500 Ω
0 〜 1 V 出力	RL > 2 kΩ
0 〜 5 V および 0 〜 10 V 出力	RL > 10 kΩ
配線サイズ	0.5 〜2.5 mm^2(AWG 20 〜 14) 標準配線を推奨
デジタル出力	RS-232 RS-422/485 (オプション) LAN (オプション) WLAN (オプション)
プロトコル	ASCII コマンド Modbus RTU Modbus TCP
リレー出力 (オプション)	0.5 A、250 VAC、SPDT
ディスプレイ(オプション)	バックライト付き LCD、傾向グラフ表示
メニュー言語	中国語、英語、フィンランド語、フランス語、ドイツ語、日本語、ロシア語、スペイン語、スウェーデン語

機械仕様

ケーブルブッシング	M20x1.5 (ケーブル径 8 ～ 11 mm/ 0.31 ～ 0.43")
導管取り付け具	1/2"NPT
ユーザーケーブルコネクタ (オプション)	M12 シリーズ 8 ピン (オス)
オプション 1	プラグ (メス)、5 m 黒色ケーブル付き
オプション 2	プラグ (メス)、ネジ端子付き
プローブケーブル径	
HMT333 80ºC	6.0 mm
その他のプローブ	5.5 mm
プローブチューブ材質	
HMT331	クロムめっきの ABS プラスチック
その他のプローブ	AISI 316L
ハウジング材質	G-AlSi 10 Mg (DIN 1725)
ハウジング等級	
ディスプレイ不使用時	IP 66 (NEMA 4X)
ディスプレイ/キーパッド使用時	IP 65 (NEMA 4X)
変換器の重量 (プローブ、ケーブル、モジュールを含む)	1.0 ～ 3.0 kg (2.2 ～ 6.6 lb)

表 36 標準プローブケーブル長と変換器の概算重量 (kg/lb)

プローブの種類	プローブケーブル長				
	2 m	5 m	10 m	15 m	20 m
HMT333	1.1/2.4	1.2/2.6	1.5/3.3	-	2.1/4.5
HMT334	1.4/3.1	1.6/3.5	1.9/4.2	-	-
HMT335	1.3/2.9	1.4/3.1	1.7/3.7	2.0/4.3	-
HMT337	1.2/2.6	1.3/2.9	1.5/3.3	-	2.1/4.5
HMT338 232 mm	1.3/2.9	1.5/3.3	1.7/3.7	-	-
HMT338 454 mm	1.4/3.1	1.6/3.5	1.9/4.2	-	2.5/5.6

オプションモジュールの技術仕様

電源モジュール

動作電圧	100 ～ 240 VAC、50/60 Hz
接続	0.5 ～ 2.5 mm^2 配線 (AWG 20 ～ 14) 用ネジ端子
ブッシング	ケーブル径 8 ～ 11 mm 用
動作温度	-40 ～ +60 °C (-40 ～ +140 °F)
保管温度	-40 ～ +70 °C (-40 ～ +158 °F)
UL ファイル番号	E249387

アナログ出力モジュール

出力	0 ～ 20 mA、4 ～ 20 mA、0 ～ 1 V、0 ～ 5 V、0 ～ 10 V
動作温度範囲	-40 ～ +60 °C (-40 ～ +140 ^{o}F)
消費電力	
U_{out} 0 ～ 1 V	最大 30 mA
U_{out} 0 ～ 5V/0 ～ 10V	最大 30 mA
I_{out} 0 ～ 20 mA	最大 60 mA
外部負荷	
電流出力	R_L < 500 Ω
最大負荷 + ケーブルループ抵抗	540 Ω
0 ～ 1 V	R_L> 2000 Ω
0 ～ 5 V と 0 ～ 10 V	R_L> 10,000 Ω
保管温度範囲	-55 ～ +80 °C (-67 ～ +176 ^{o}F)
3 極ネジ端子	
最大配線サイズ	1.5 mm^2 (AWG16)

リレーモジュール

動作温度範囲	-40 ～ +60 ºC (-40 ～ +140 ºF)
動作圧力範囲	500 ～ 1300 mmHg
24 V での消費電力	最大 30 mA
接点 SPDT (切替)、例：	
接点構成フォーム C	
Imax	0.5 A、250 VAC
Imax	0.5 A、30 VDC
リレー部品の安全標準	IEC60950 UL1950
保管温度範囲	-55 ～ +80 ºC (-67 ～ +176 ºF)
3 極ネジ端子/リレー	
最大配線サイズ	2.5 mm^2 (AWG14)

RS-485 モジュール

動作温度範囲	-40 ～ +60 ºC (-40 ～ +140 ºF)
動作モード	2 線式 (1 ペア) 半二重 4 線式 (2 ペア) 全二重
最大動作速度	115.2 キロボー
バス絶縁	300 VDC
24 V での消費電力	最大 50 mA
外部負荷	
標準負荷	32 RL> 10 kΩ
保管温度範囲	-55 ～ +80 ºC (-67 ～ +176 ºF)
最大配線サイズ	1.5 mm^2 (AWG16)

LAN インターフェースモジュール

動作温度範囲	-40 ～ +60 ºC (-40 ～ +140 ºF)
保管温度範囲	-40 ～ +85 ºC (-40 ～ +185 ºF)
動作湿度範囲	5 ～ 95 %RH
24 V での消費電力	最大 60 mA
イーサネットタイプ	10BASE-T、100BASE-TX
コネクタ	8P8C (RJ45)
IPv4 アドレス割り当て	DHCP (自動)、静的
プロトコル	Telnet、Modbus TCP
Telnet/Modbus クライアントの最大数	1

WLAN インターフェースモジュール

動作温度範囲	-20 ～ +60 ^{o}C (-4 ～ +140 ^{o}F)
保管温度範囲	-40 ～ +85 ^{o}C (-40 ～ +185 ^{o}F)
動作湿度範囲	5 ～ 95 %RH
24 V での消費電力	最大 80 mA
サポートされている規格	802.11b
コネクタ	RP-SMA
IPv4 アドレス割り当て	DHCP (自動)、静的
プロトコル	Telnet、Modbus TCP
Telnet/Modbus クライアントの最大数	1
セキュリティ	WEP 64/128、WPA2/802.11i

データロガーモジュール

動作温度範囲	-40 ～ +60 ^{o}C (-40 ～ +140 ^{o}F)
保管温度範囲	-55 ～ +80 ^{o}C (-67 ～ +176 ^{o}F)
24 V での消費電力	最大 10 mA
記録パラメーター	最大 4 個 (それぞれ傾向/最小/最大値を記録)
記録間隔	10 秒 (固定)
最大記録期間	4 年 5 ヶ月
記録ポイント数	1370 万ポイント/パラメーター
時計の精度	< ±2 分/年
バッテリー寿命	
-40 ～ +30 ^{o}C (-40 ～ +86 ^{o}F)	7 年
+30 ～ +60 ^{o}C (+86 ～ +140 ^{o}F)	5 年

スペア部品とアクセサリー

スペア部品、アクセサリー、および校正用製品に関する情報は、www.vaisala.co.jp および store.vaisala.com から入手できます。

表 37 スペア部品とアクセサリー

説明	注文コード
モジュール	
リレーモジュール	RELAY-1
アナログ出力モジュール	AOUT-1
絶縁 RS485 モジュール	RS485-1
電源モジュール	POWER-1
ガルバニック絶縁モジュール	DCDC-1
センサ	
HUMICAP180	15778HM
HUMICAP180R	HUMICAP180R
HUMICAP180C	229011SP
HUMICAP180RC	HUMICAP180RC
PT100 センサ	10429SP
フィルター	
ステンレス鋼ネット付き PPS プラスチックグリッド	DRW010281SP
PPS プラスチックグリッドフィルター	DRW010276SP
焼結フィルター AISI 316L	HM47280SP
触媒 VHP フィルター	231865
ステンレス鋼フィルター	HM47453SP
メンブレン付きステンレス鋼フィルター	214848SP
変換器取り付けアクセサリー	
壁面取り付けキット	214829
プローブホルダープレート	226252
ポールまたはパイプライン用取り付けキット	215108
取り付けキット付きレインシールド	215109
取り付けプレート付き DIN レールクリップ	215094
気象観測用取り付けキット	HMT330MIK
パネル取り付けフレーム	216038
プローブ取り付けアクセサリー	
HMT334	
フィッティングボディ M22x1.5	17223SP
フィッティングボディ NPT1/2	17225SP
HMT335	
HMT335 用取り付けフランジ	210696
HMT337	
スウェジロック、3/8" ISO ネジ、12 mm プローブ用	SWG12ISO38
スウェジロック、1/2" ISO ネジ、12 mm プローブ用	SWG12ISO12
スウェジロック、1/2" NPT ネジ、12 mm プローブ用	SWG12NPT12
スウェジロック、1/2" ISO ネジ、6 mm プローブ用	SWG6ISO12

説明	注文コード
HMT337	
スウェジロック、1/8" ISO ネジ、6 mm プローブ用	SWG6ISO18
スウェジロック、1/8" NPT ネジ、6 mm プローブ用	SWG6NPT18
ケーブルグランド M20x1.5、分割シール付き	HMP247CG
HMT333 および HMT337 用ダクト取り付けキット	210697
温度プローブ用ダクト取り付けキット	215003
HMT338	
ボールバルブ ISO1/2、溶接ジョイント付き	BALLVALVE-1
フィッティングボディ ISO1/2 ソリッド構造	DRW212076SP
フィッティングボディ NPT1/2 ソリッド構造	NPTFITBODASP
ネジアダプタ、ISO1/2 から NPT1/2	210662SP
手動プレスツール	HM36854SP
プラグキット (ISO 1/2)	218773
接続ケーブル	
シリアルインターフェースケーブル	19446ZZ
USB-RJ45 シリアルインターフェースケーブル	219685
MI70 接続ケーブル、RJ45 コネクタ付き	211339
HMI41 接続ケーブル、RJ45 コネクタ付き	25917ZZ
8 ピンコネクタ用出力ケーブル	
5 m 接続ケーブル、8 ピン M12 メス、黒色	212142
8 ピン M12 メスコネクタ、ネジ端子付き	212416
8 ピン M12 オスコネクタ、ケーブルとアダプタ付き	214806SP
ケーブルブッシング	
ケーブルグランド M20x1.5、8 ～ 11mm ケーブル用	214728SP
ケーブルグランド M20x1.5、11 ～ 14mm ケーブル用	214729
ケーブルグランド M16x1.5、壁面取り付けプレート貫通用	216681SP
導管取り付け具 M20x1.5、NPT1/2 導管用	214780SP
ダミープラグ M20x1.5	214672SP
WINDOWS ソフトウェア	
ソフトウェアインターフェースキット	215005
その他	
HMK15 校正アダプタ、7 mm 超のセンサピン付き 12 mm プローブ用	211302SP
HMK15 校正アダプタ、3 mm 未満のセンサピン付き 12 mm プローブ用	218377SP
筐体スペアキット： 六角カバーネジ (4 本) とヒンジ、取り付けネジ付き	238509

寸法 (mm/インチ)

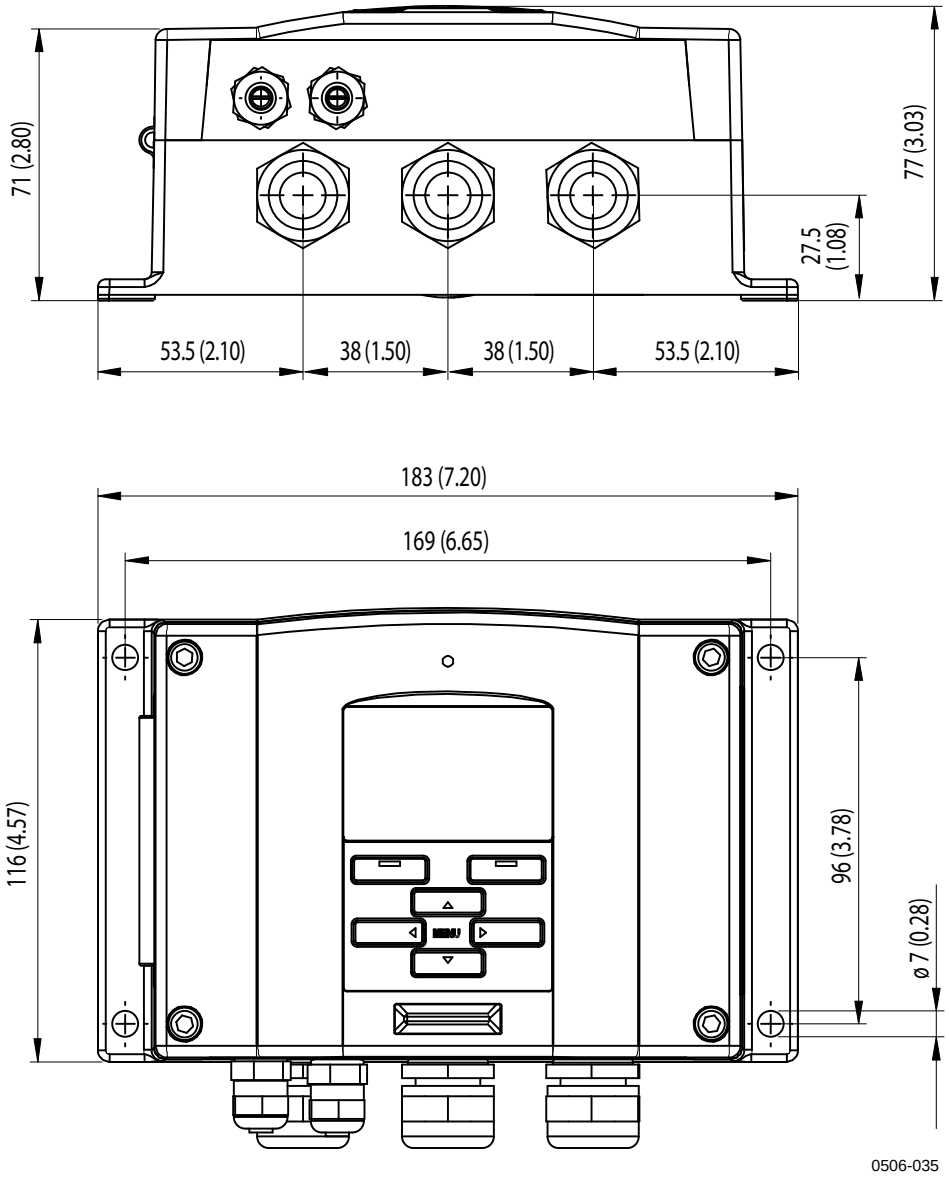


図 82　　変換器本体の寸法

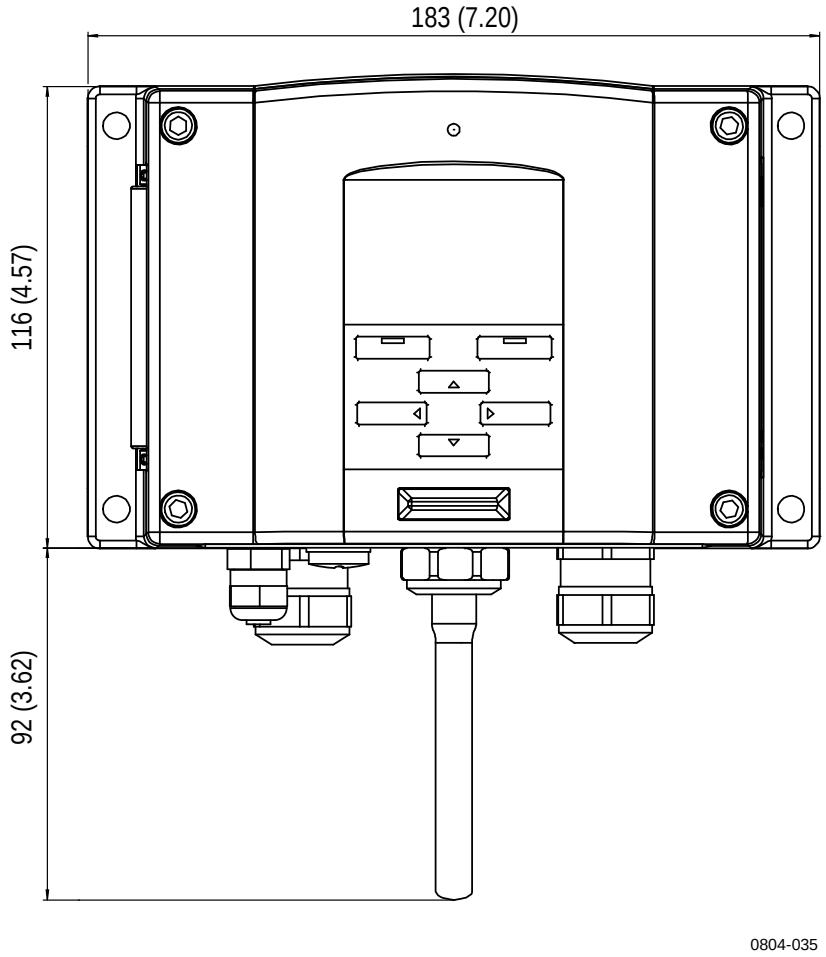


図 83　　WLAN アンテナの寸法

HMT331

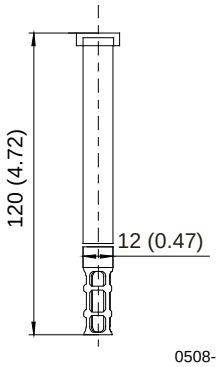


図 84 HMT331 固定プローブの寸法

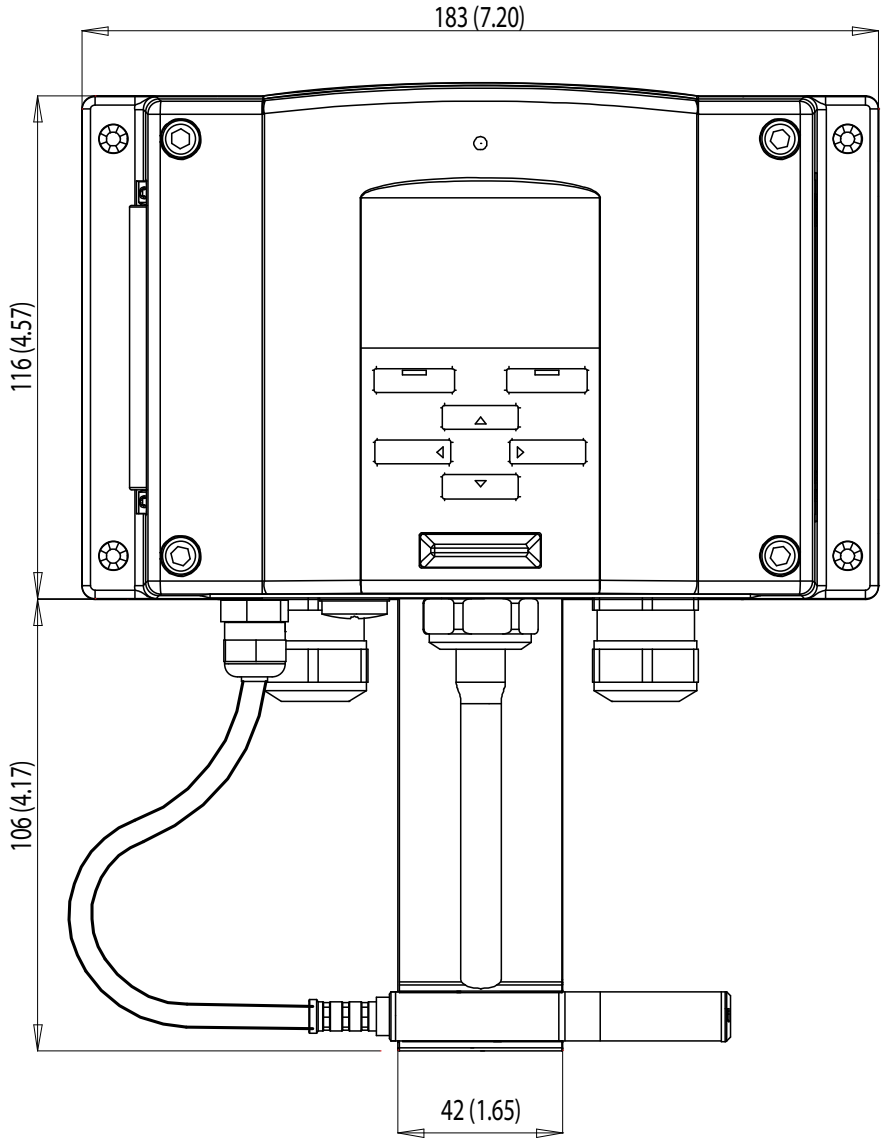


図 85 HMT331 ショートケーブルプローブの寸法

HMT333

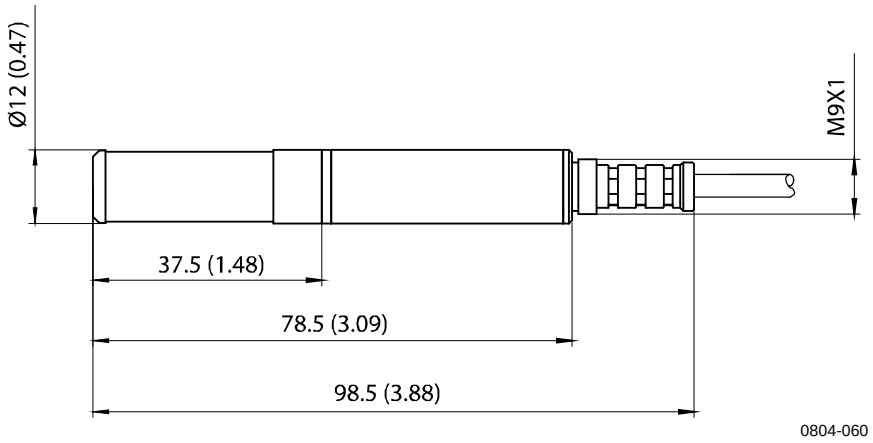


図 86　　HMT333 プローブの寸法

HMT334

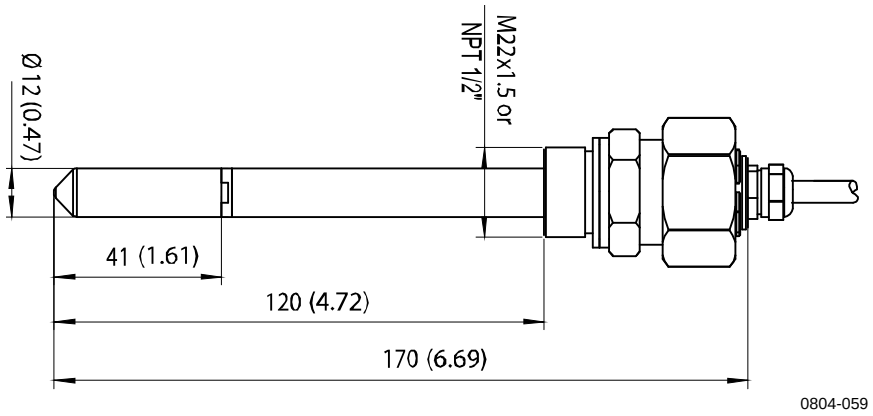


図 87　　HMT334 プローブの寸法

HMT335

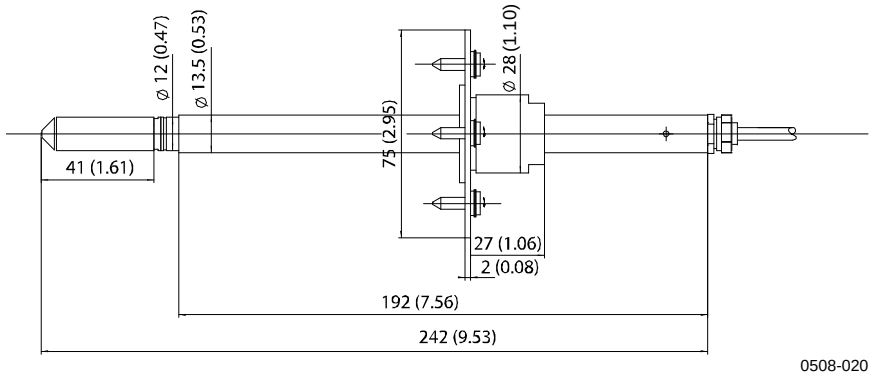


図 88　　HMT335 プローブの寸法

HMT335 プローブにはオプションとしてフランジを利用できます。

HMT337

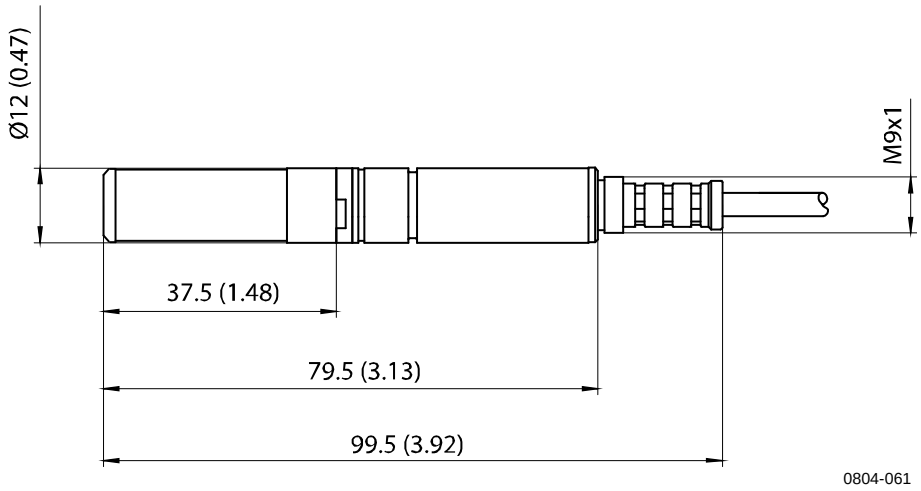


図 89 HMT337 プローブの寸法

HMT338

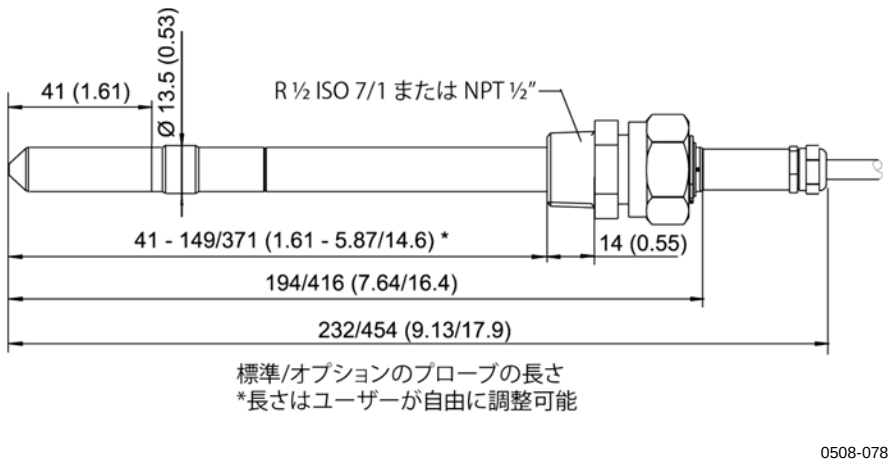


図 90 HMT338 プローブの寸法

温度プローブ

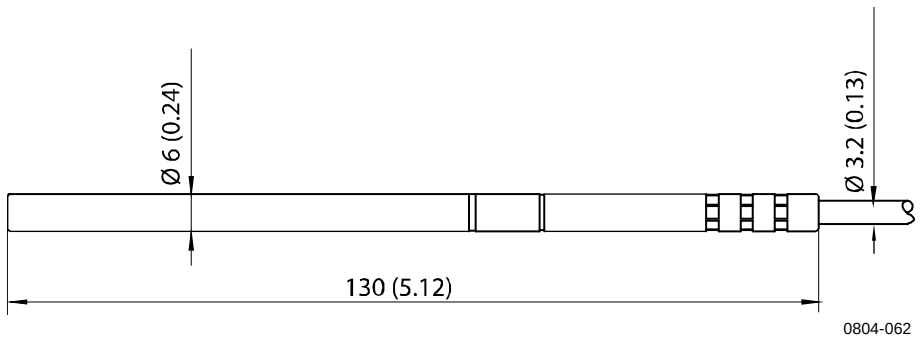


図 91 オプションの温度プローブの寸法

このページは白紙です。

付録 A

プローブ取り付けキットおよび取り付け例

ダクト取り付けキット (HMT333/337/335 用)

ダクト取り付けキットには、フランジ、シーリングリング、サポートバー、プローブ取り付け部品、およびフランジをダクト壁面に取り付けるためのネジが含まれています。 ヴァイサラ注文コードは、 210697 (HMT333 および HMT337 用)、210696 (HMT335 用、サポートバーなし)、215003 (温度プローブ用) です。

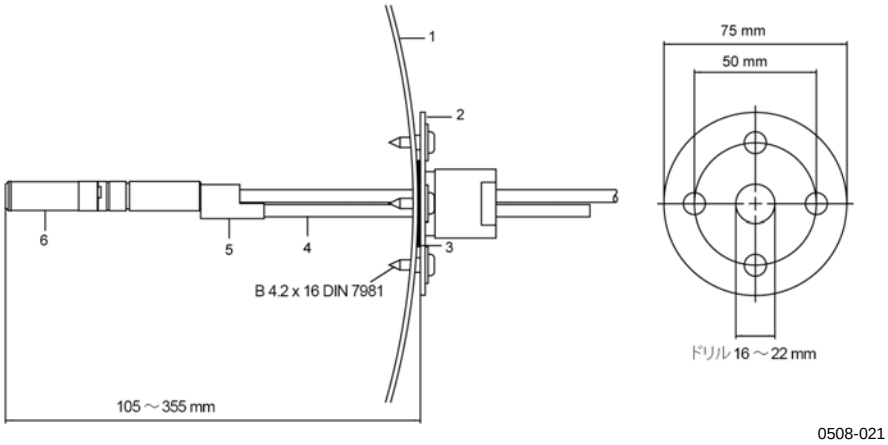


図 92　　ダクト取り付けキット

以下の番号は、図 92 に対応しています。

1 = ダクト壁面
2 = フランジ
3 = シーリングリング
4 = サポートバー (HMT335 用のキットには付属していません)
5 = プローブ取り付け部品 (サポートバーへの固定用)
6 = 相対湿度プローブ

注記	ダクトとダクト外部の空気との間の温度差が大きい場合、サポートバーをダクトの中に出来るだけ深く挿入してください。 これにより、バーとケーブルでの熱伝導による誤差を減らすことができます。

温度プローブ用ダクト取り付けキット (HMT337 用)

T プローブ用ヴァイサラダクト取り付けキットには、フランジ、サポートバー、プローブ取り付け部品、シーリングリング、固定用ネジ (4 本) が含まれています。 ヴァイサラ注文コードは、215003 です。

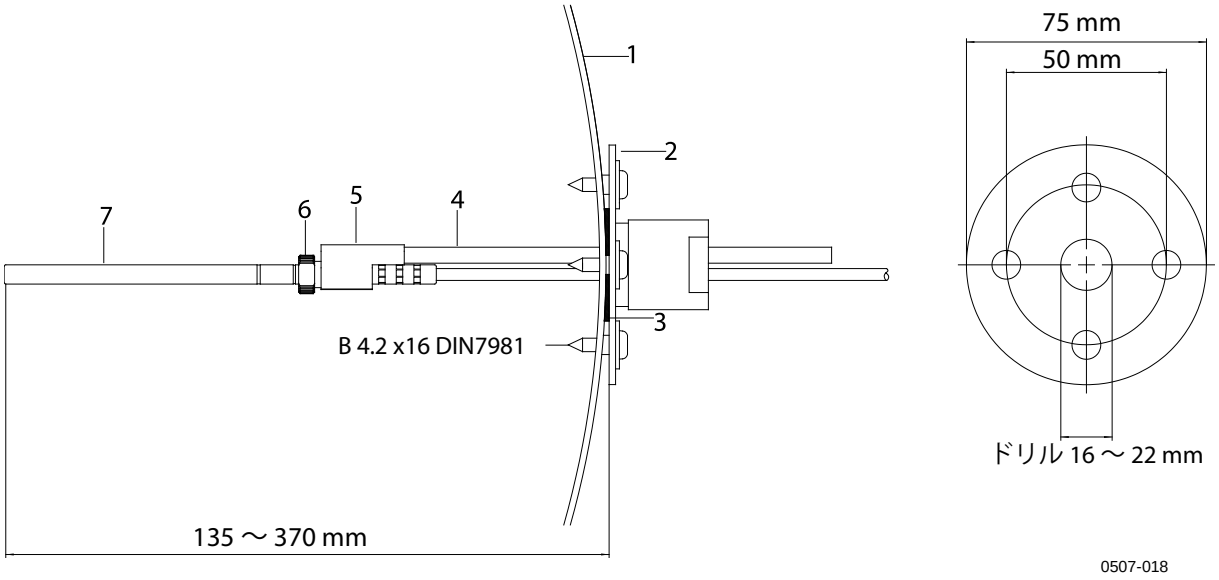


図 93　　T プローブ用ダクト取り付けキット

以下の番号は、図 93 に対応しています。

1 = ダクト壁面
2 = フランジ
3 = シーリングリング
4 = サポートバー
5 = プローブサポート (サポートバーへの固定用)
6 = リテーナブッシング (サポートバーへの固定用)
7 = 温度プローブ (リテーナブッシングへの固定用)

耐圧スウェジロック取り付けキット (HMT337 用)

RH プローブの取り付け

相対湿度プローブ用のスウェジロック取り付けキットには、ISO3/8" または NPT1/2" ネジのスウェジロックコネクタが含まれています。 ヴァイサラ注文コードは、 SWG12ISO38 または SWG12NPT12 です。

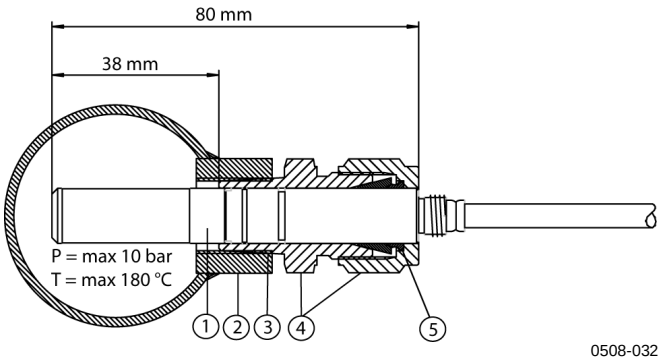


図 94　　RH プローブ用スウェージロック取り付けキット

以下の番号は、図 94 に対応しています。

1　=　相対湿度プローブ
2　=　ダクトコネクタ
3　=　ISO3/8" または NPT1/2" ネジ
4　=　スウェジロックコネクタ
5　=　押さえリング

温度プローブの取り付け

T プローブ用のスウェジロック取り付けキットには、ISO1/8" または NPT1/8" ネジのスウェジロックコネクタが含まれています。 ヴァイサラ注文コードは、 SWG6ISO18 または SWG6NPT18 です。

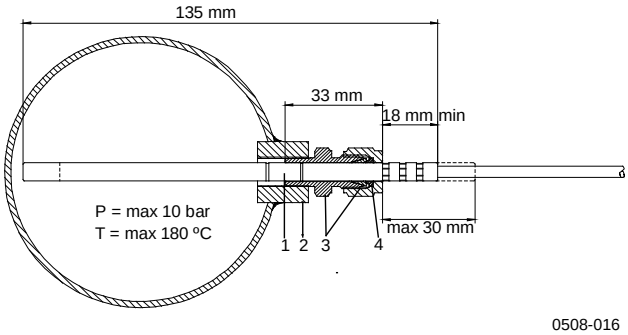


図 95　　T プローブ用スウェージロック取り付けキット

以下の番号は、図 95 に対応しています。

1　=　T プローブ
2　=　ダクトコネクタ
3　=　スウェジロックコネクタ
4　=　押さえリング

ケーブルグランドを使用した蒸気気密性のある取り付け例

RH プローブの取り付け (HMT333/337)

ケーブルグランド AGRO は、ヴァイサラから入手できます (注文コード： HMP247CG)。

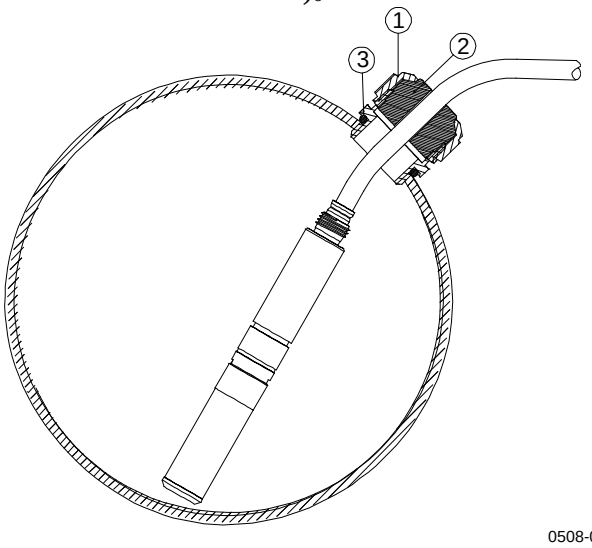


図 96　　ケーブルグランドを使用したケーブルの取り付け

以下の番号は、図 96 に対応しています。

1　=　ナット (本体に締め付けます)
2　=　シール
3　=　ボディと O リング

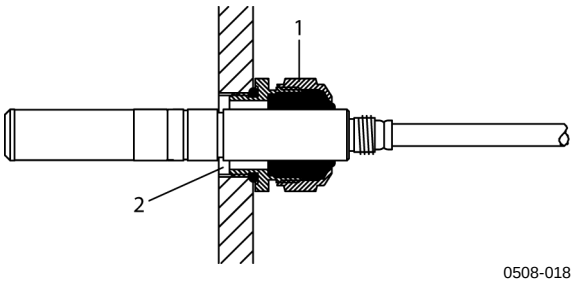


図 97　　ケーブルグランドを使用したプローブの取り付け

ケーブルグランド付きのプローブ取り付けキットは、ヴァイサラでは供給していません。

以下の番号は、図 97 に対応しています。

1　=　AGRO 1160.20.145 (T= -40 ～ +100 ^{o}C)、ヴァイサラでは供給していません。
2　=　加圧プロセスでは、ロックリングを使用してください (例： 11× 1 DIN471)。

T プローブの取り付け (HMT337)

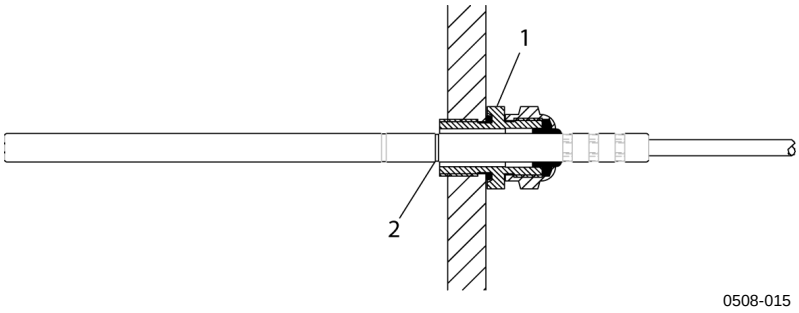


図 98　　蒸気気密取り付け

蒸気気密取り付けキットは、ヴァイサラでは供給していません。

以下の番号は、図 98 に対応しています。

1　=　ケーブルグランド。 AGRO 1100.12.91.065 など
(T= -25 ～ +200 °C)
2　=　加圧プロセスでは、ロックリングを使用してください
(例：6×0.7 DIN471)

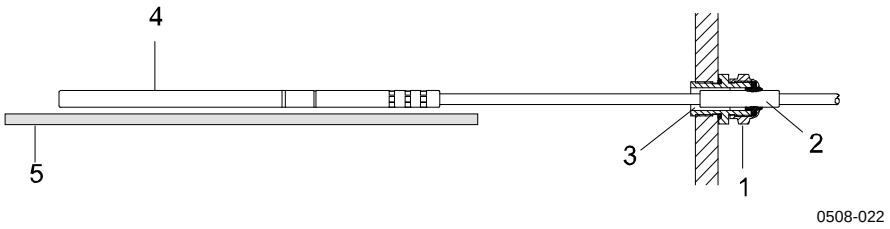


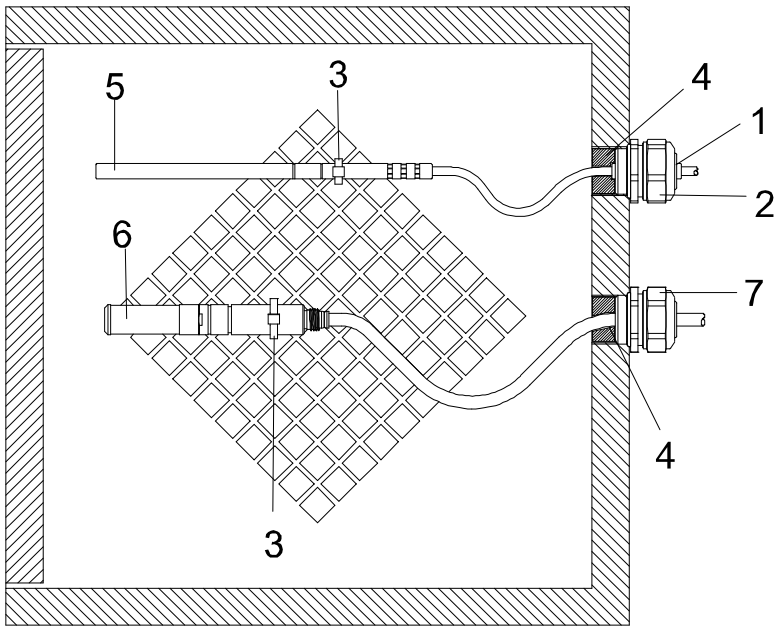
図 99　　壁面取り付け

壁面取り付けキットは、ヴァイサラでは供給していません。

以下の番号は、図 99 に対応しています。

1　=　ケーブルグランド。 AGRO 1100.12.91.065 など
2　=　圧縮 PTFE スリーブ
3　=　PTFE スリーブとケーブルの間のシリコン接着剤
4　=　温度プローブ
5　=　プローブを水平位置に保持するためのサポート (推奨)

環境試験器への取り付け例



0507-016

図 100　　環境試験器への取り付け (取り付けキットはヴァイサラでは供給していません)

以下の番号は、図 100 に対応しています。

1 = PTFE スリーブ
2 = ケーブルグランド。例： AGRO 1100.12.91.065
3 = ステンレス鋼ケーブルタイまたは同様のファスナー
4 = 各部をシールします (シリコン)
5 = 温度プローブ
6 = 相対湿度プローブ
7 = HMP247CG、ケーブルグランド AGRO (ヴァイサラから入手できます)

注記　結露した水がプローブに流入しないように、ケーブルはゆるく吊るしてください。

屋根を通した取り付け例

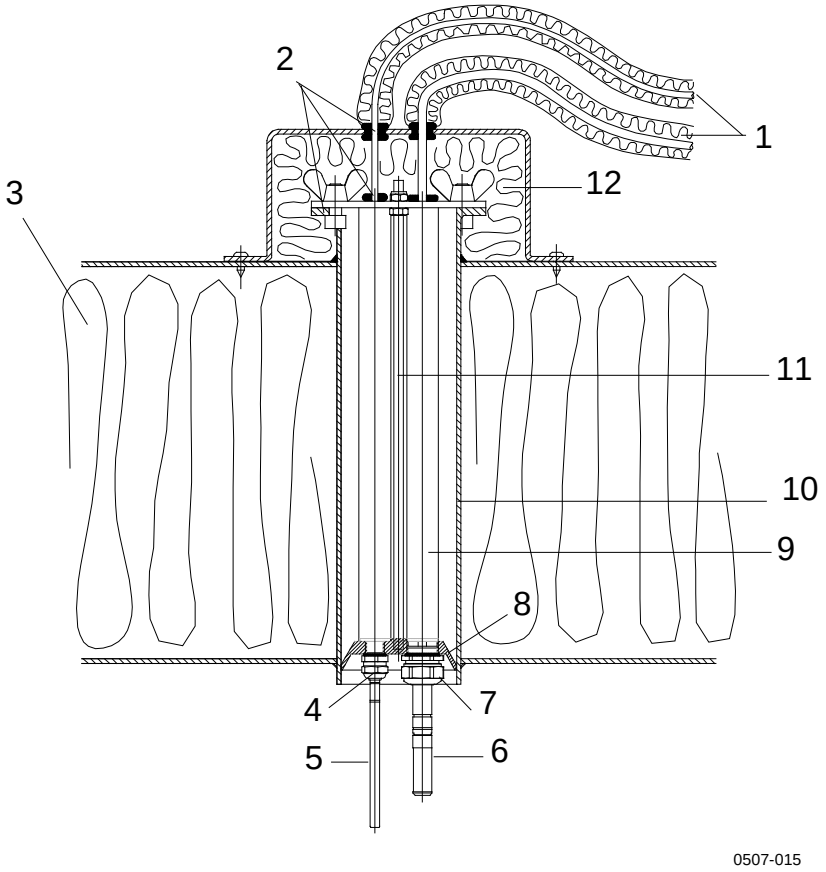


図 101　　屋根を通した取り付け例

以下の番号は、図 101 に対応しています。

1 = 断熱したプローブケーブル
2 = シーリング
3 = 屋根の断熱材
4 = 温度プローブ用ケーブルグランド (例： AGRO 1100.12.91.065)
5 = 温度プローブ
6 = 相対湿度プローブ
7 = 相対湿度プローブ用ケーブルグランド (例： AGRO 1160.20.145)
8 = パイプを伝わってくる結露水からプローブを保護するためのプラスチックアダプタ。 チューブ径より少し小さい直径のものを使用します。
9 = プローブ用プラスチックチューブ (2 個)
10 = 屋根を貫通するステンレス鋼チューブ
11 = プラスチックアダプタを保持する 2 本のネジ付きバー
12 = 断熱したパイプ端末処理

HMT338 用ボールバルブ取り付けキット

ボールバルブ取り付けキット (ヴァイサラ注文コード：BALLVALVE-1) は、プローブを加圧プロセスまたはパイプラインに接続する際に適しています。 ボールバルブセットまたは ø14 mm 以上のボールバルブ付き 1/2" ボールバルブアセンブリを使用してください。 プロセスパイプにプローブ (ø12 mm) を取り付ける場合、公称サイズが少なくとも 1 インチ (2.54 cm) 以上のパイプを使用します。 プローブを (10 bar までの) 加圧プロセスまたはパイプに挿入するには、手動プレスハンドルを使用します。

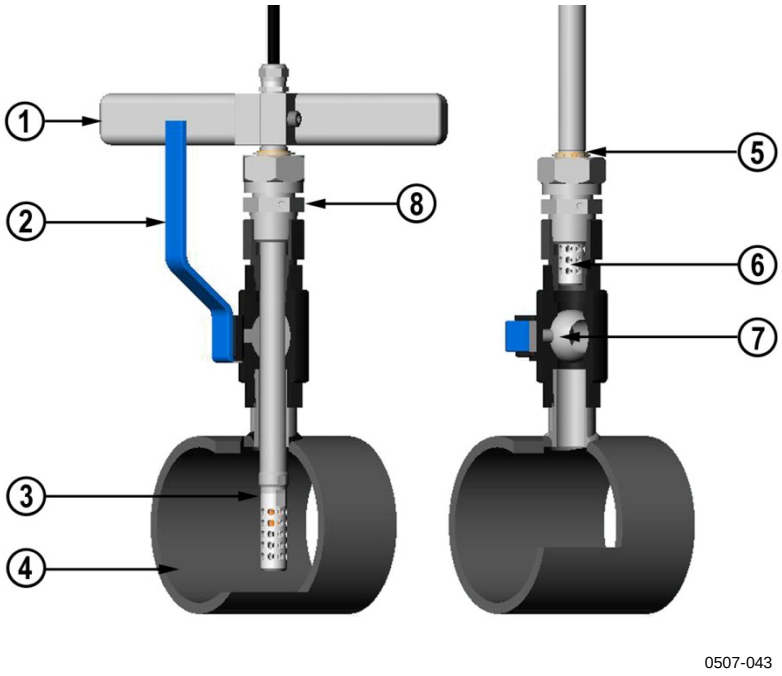


図 102　　ボールバルブアセンブリを使用した HMT338 プローブの取り付け

以下の番号は、図 102 に対応しています。

1 = 手動プレスツール
2 = ボールバルブのハンドル
3 = プローブ
4 = プロセスチャンバーまたはパイプライン
5 = プローブの溝は調整の上限を示します
6 = フィルター
7 = ボールバルブのボール
8 = フィッティングネジ

注記 プロセスの圧力が 10 bar 未満の場合は、ボールバルブアセンブリを使用してプローブをプロセスに取り付けることができます。 この場合、プローブの取り付けあるいは取り外しのためにプロセスを停止する必要はありません。 ただし、プローブを取り外す前にプロセスを停止している場合は、プロセス圧力を最大 20 bar まで高めることができます。

注記 温度依存性のある項目を測定する場合、測定ポイントでの温度がプロセスの温度と等しくなるようにしてください。そうしない場合、湿度指示値が不正確になることがあります。

以下の方法に従って、ボールバルブアセンブリを使用して HMT338 プローブを取り付けます。 取り付け後、プローブは 207 ページの図 102 に示すようにプロセスチャンバーまたはパイプラインに配置されている必要があります。

1. 圧力が 10 bar を超える場合は、プロセスを停止します。 圧力が 10 bar 以下の場合は、プロセスを停止する必要はありません。
2. ボールバルブを閉めます。
3. フィッティングボディのネジを密閉します。49 ページの図 29 を参照してください。
4. ボールバルブにフィッティングボディを取り付け締めます。
5. プローブの袋ナットをフィルターに向かって行くところまで滑らせます。
6. プローブをフィッティングボディに挿入し、袋ナットをフィッティングボディに手で閉まるところまで締め付けます。
7. ボールバルブを開きます。
8. プローブをボールバルブアセンブリに通して、プロセス内に押し込みます。 圧力が高い場合、プローブに付属している手動プレスハンドルを使用します。 ハンドルを使用しないでプローブを強く押した場合、ケーブルを破損する場合があります。

   プローブは、十分深くまで押し込んで、フィルターが完全にプロセスの流れに浸るようにしてください。

9. フィッティングボディと袋ナットにマークを付けます。
10. 袋ナットをフォークレンチでさらに 50 ～ 60° (約 1/6 回転) 締め込みます。 適切なトルクレンチがある場合は、ナットを最大 45 ± 5 Nm で締め付けます。 50 ページの図 30 を参照してください。

注記	緩めにくくなるので、袋ナットを 60 ° を超えて締めないよう注意してください。

プロセスからプローブを取り外す場合、プローブを十分に引き抜く必要があることに注意してください。 プローブ本体の溝が見えない場合、バルブを閉じることができません。

気象観測用取り付けキット (HMT337 用)

ヴァイサラ気象観測用取り付けキット HMT330MIK (ヴァイサラ注文コード： HMT330MIK) は、気象観測のために屋外に取り付ける HMT337 が信頼性の高い測定を行えるように設計されています。詳細については、HMT330MIK のカタログおよび注文フォームを参照してください。

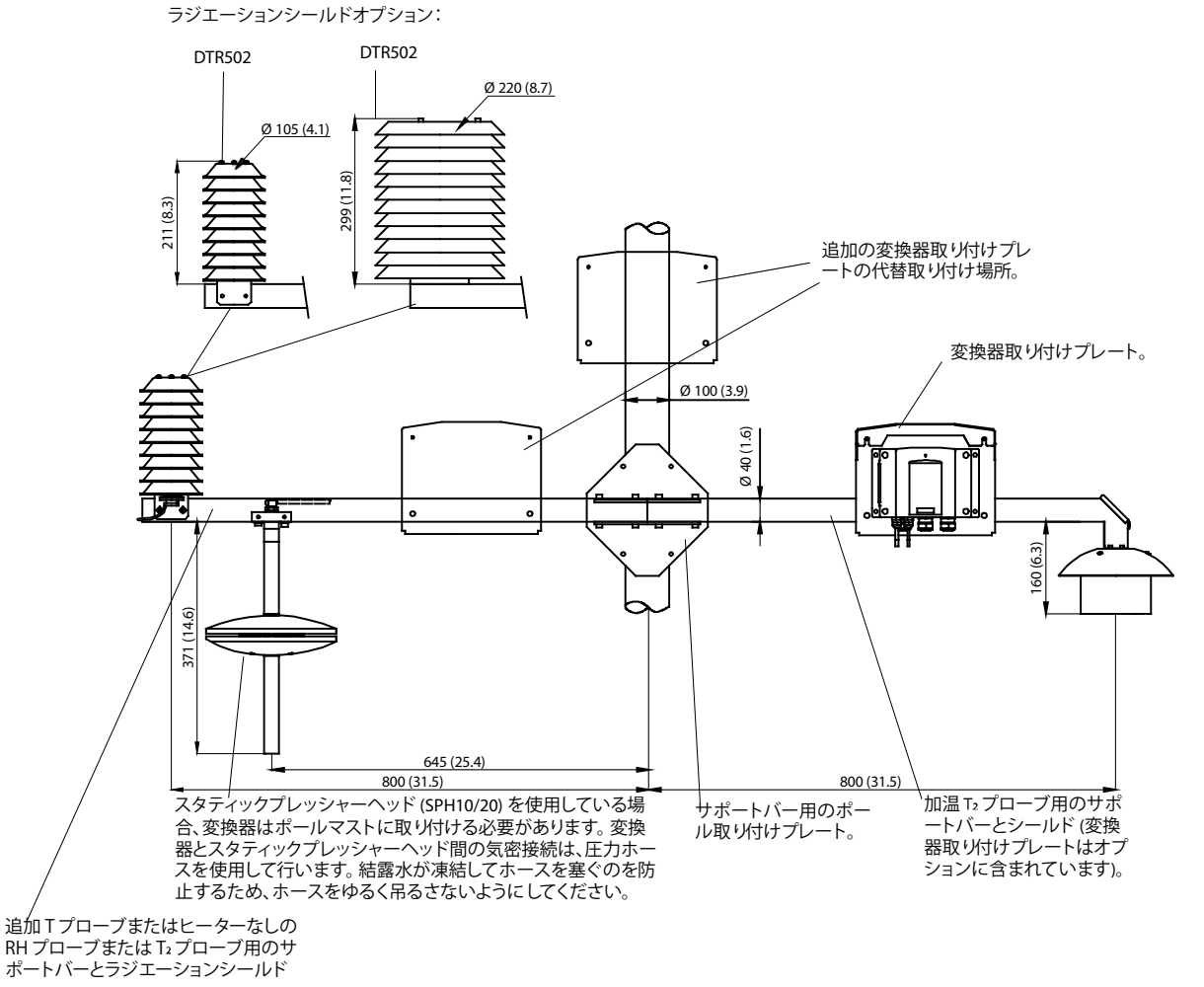


図 103　　屋外取り付け用の気象観測用取り付けキット

付録 B
計算式

この付録では、出力項目の計算に使用される計算式について説明します。

HMT330 シリーズ変換器は相対湿度と温度を測定します。 これらの値から以下の式を使用して、通常大気圧における露点、混合比、絶対湿度、エンタルピーの値が計算されます。

露点：

$$T_d = \frac{T_n}{\frac{m}{\log\left(\frac{Pw}{A}\right)} - 1} \quad (1)$$

P_w は水蒸気圧です。 パラメーター A、m、および T_n には、次の表のような温度依存性があります。

t	A	m	Tn
<0 °C[1)]	6.1134	9.7911	273.47
0 ～ 50 °C	6.1078	7.5000	237.3
50 ～ 100 °C	5.9987	7.3313	229.1
100 ～ 150 °C	5.8493	7.2756	225.0
150 ～ 180 °C	6.2301	7.3033	230.0

1) 露点がマイナスの値である場合、霜点計算に使用されます。

混合比：

$$x = 621.99 \times \frac{P_w}{p - P_w} \quad (2)$$

絶対湿度：

$$a = 216.68 \cdot \frac{P_w}{T} \quad (3)$$

エンタルピー：

$$h = (T - 273.15) \cdot (1.01 + 0.00189 \cdot x) + 2.5 \cdot x \quad (4)$$

飽和水蒸気圧 P_{ws} は次の 2 つの式 (5 および 6) を使用して計算されます。

$$\Theta = T - \sum_{i=o}^{3} C_i T^i \quad (5)$$

記号の意味は以下のとおりです。

T = 温度 (K)
C_i = 係数
C_0 = 0.4931358
C_1 = $-0.46094296 * 10^{-2}$
C_2 = $0.13746454 * 10^{-4}$
C_3 = $-0.12743214 * 10^{-7}$

$$\ln P_{ws} = \sum_{i=-1}^{3} b_i \Theta^i + b_4 \ln \Theta \quad (6)$$

記号の意味は以下のとおりです。

b_i = 係数
b_{-1} = $-0.58002206 * 10^{4}$
b_0 = $0.13914993 * 10^{1}$
b_1 = $-0.48640239 * 10^{-1}$
b_2 = $0.41764768 * 10^{-4}$
b_3 = $-0.14452093 * 10^{-7}$
b_4 = 6.5459673

水蒸気圧は次の式を使用して計算されます。

$$P_w = RH \cdot \frac{P_{ws}}{100} \quad (7)$$

体積比 100 万の 1 は次の式を使用して計算されます。

$$ppm_v = 10^6 \cdot \frac{P_w}{(p - P_w)} \quad (8)$$

記号の意味は以下のとおりです。

T_d = 露点温度 (°C)
P_w = 水蒸気圧 (hPa)
P_{ws} = 飽和水蒸気圧 (Pa)
RH = 相対湿度 (%)
x = 混合比 (g/kg)
p = 大気圧 (hPa)
A = 絶対湿度 (g/m3)
T = 温度 (K)
h = エンタルピー (kJ/kg)

このページは白紙です。

付録 C
MODBUS リファレンス

この付録では、変換器の Modbus 機能およびデータについて説明します。

ファンクションコード

HMT330 は、「Open Modbus/TCP Specification, Release 1.0」に定義されているすべての Modbus 適合性クラス 0 およびクラス 1 のファンクションコードをサポートしています。

表 38　　サポートされているファンクションコード

ファンクションコード	名前	備考
01 (0x01)	Read Coils	クラス 1
02 (0x02)	Read Discrete Inputs	クラス 1
03 (0x03)	Read Holding Registers	クラス 0
04 (0x04)	Read Input Registers	クラス 1
05 (0x05)	Write Single Coil	クラス 1
06 (0x06)	Write Single Register	クラス 1
07 (0x07)	Read Exception Status	クラス 1
08 (0x08)	Diagnostics	
15 (0x0F)	Write Multiple Coils	クラス 2
16 (0x10)	Write Multiple Registers	クラス 0
22 (0x16)	Mask Write Register	クラス 2
23 (0x17)	Read/Write Multiple Registers	クラス 2
43 / 14 (0x2B / 0x0E)	Read Device Identification	

HMT330 変換器のすべての測定データと設定にアクセスするには、クラス 0 ファンクションコードだけで十分です。 また、すべてのクラス 1 コマンドと一部のクラス 2 コマンドがサポートされており、必要に応じて優れた互換性とより効率的な通信を実現することができます。

Modbus の診断および機器 ID データは、その目的専用のファンクションコード (08 および 43 / 14) を使用してのみ読み取ることができます。

レジスターマップ

Modbus インターフェース経由で利用できるすべてのデータは、下の表 39 に示されているとおり、連続するレジスターの 6 個のブロックに分けられています。

表 39　　HMT330 Modbus レジスターブロック

アドレス	データ形式	説明
0001 ～ 0068	32 ビット IEEE 浮動小数点	測定データ (読み取り専用)
0257 ～ 0290	16 ビット符号付き整数	
0513 ～ 0517	ビットフィールド	状態レジスター (読み取り専用)
0769 ～ 0790	32 ビット IEEE 浮動小数点	設定
1025 ～ 1035	16 ビット符号付き整数	
1281 ～ 1288	ビットフィールド	設定フラグ

アドレスは、先頭桁がない 1 から始まる 10 進 Modbus データモデルアドレス (0xxxx、1xxxx、3xxxx、4xxxx など) です。 このアドレスから 1 を引くことで、Modbus プロトコルデータユニット (PDU) で使用されているアドレスフィールド値を求めることができます。

レジスターマップは、すべての Modbus ファンクションコードで同じです。 たとえば、ファンクションコード 03 と 04 は 01 と 02 とまったく同じ結果を返します。

ファンクションコード 01 と 02 は、対応するレジスターの値が 0x0000 の場合に 0、0 以外の値の場合に 1 を返します。 ファンクションコード 05 または 15 を使用した書き込みでは、0x0000 または 0x0001 という値をレジスターに効率的に書き込むことができます。

データエンコーディング

すべての数値は、32 ビット IEEE 浮動小数点と 16 ビット符号付き整数の両方の形式で利用できます。

32 ビット浮動小数点形式

浮動小数点値は、標準の IEEE 32 ビット浮動小数点形式で表されます。 浮動小数点数の下位 16 ビットは、『Open Modbus TCP Specification, Release 1.0』に規定されているように、小さい方の Modbus アドレスに配置されます。 これは、「リトルエンディアン」または「Modicon」ワード順とも呼ばれます。

注記 仕様とは異なり、一部の Modbus マスターでは「ビッグエンディアン」ワード順 (上位ワードが先) を想定している場合があります。 このような場合、Modbus マスターで HMT330 Modbus レジスターに対して「ワードスワップ」浮動小数点形式を選択する必要があります。

利用できない値の場合は「クワイエット NaN」値が返されます。 NaN または無限値を書き込んでも、警告なしで無視されます。 たとえば、クワイエット NaN は 0x7FC00000 です。ただし、マスターは任意の NaN 値を認識できます。

注記 1 回の Modbus トランザクションで 32 ビット浮動小数点値全体の読み取りおよび書き込みが行われます (たとえば、ファンクションコード 05、06、および 22 では浮動小数点値に影響はありません)。

16 ビット整数形式

16 ビット整数値は、必要な 10 進数を表現できるようにスケールが調整されます (スケール係数の該当するレジスター表を参照)。 負の値 (該当する場合) は、2 の補数 (65535 = -1、65534 = -2 など) で表されます。

注記 通常は正の値である測定パラメーター (0 ～ 100 %RH など) であっても、測定の不正確さのために小さい負の値が返される場合があります。 この負の値は、大きな 16 ビット整数値 (2 の補数) として返されます。

スケール調整された値が 0 ～ 65535 (16 ビット) の範囲に収まらない場合、この値に対して 65536 が必要な回数加減されてこの範囲に「ラップ」されます。

たとえば、混合比 (x) 値が 658.92 g/kg は、16 ビット整数形式で 356 (0x0164) として返されます。 Modbus マスターで有効な値を取り出すには適切なオフセットを 16 ビットデータに加算する必要があります。

356 (16 ビットレジスター値) + 65536 (オフセット) = 65892 --> 658.92 g/kg (×0.01 でスケール調整)

ただし、ほとんどの測定データの値にはオフセットは不要です。

利用できない値の場合は 16 ビット値の 0 が返されます。 0 値がパラメーターの有効測定範囲にある場合、欠落値と実際の 0 値とを判別する方法はありません。

注記

Modbus マスターで 32 ビット浮動小数点値がサポートされている場合、16 ビット整数レジスターではなく 32 ビットレジスターを必ず使用してください。

重要な用途で 16 ビット整数値を使用することは推奨されません。これは、実際の 0 値と測定失敗によって生成された 0 値とを判別できないためです。

また、2 の補数が使用されるため、負の値が見かけ上大きな正の数になります。16 ビットレジスター値を使用する場合は、この点を考慮に入れる必要があります。

設定レジスターに 16 ビット値を書き込む場合、この値は常に -32768 ～ +32767 の範囲の符号付き整数として処理されます。 この 16 ビット符号付き整数の範囲外の値を書き込むには、浮動小数点レジスターを使用してください。 書き込み可能な最大の値は 32767 であり、設定レジスターは負の値を受け付けません。

測定データ (読み取り専用)

表 40　　測定データレジスター

名前	浮動小数点	整数	単位
RH	0001 ～ 0002	0257 (×0.01)	%
T	0003 ～ 0004	0258 (×0.01)	°C
T_d	0007 ～ 0008	0260 (×0.01)	°C
$T_{d/f}$	0009 ～ 0010	0261 (×0.01)	°C
a	0015 ～ 0016	0264 (×0.01)	g/m^3
x	0017 ～ 0018	0265 (×0.01)	g/kg
T_w	0019 ～ 0020	0266 (×0.01)	°C
H_2O	0021 ～ 0022	0267 (×1)	ppm_V
p_w	0023 ～ 0024	0268 (×0.1)	hPa
p_{ws}	0025 ～ 0026	0269 (×0.1)	hPa
H	0027 ～ 0028	0270 (×0.01)	kJ/kg
ΔT	0031 ～ 0032	0272 (×0.01)	°C
H_2O	0065 ～ 0066	0289 (×1)	ppm_W

利用可能な測定は、機器の設定によって異なります。 機器障害の場合も値を利用できないことがあります。 状態レジスターまたは例外状態出力を読み取り、障害の有無を確認してください。

注記

機器からはリアルタイムデータのみ読み取ることができます。 変換器のメモリ (内部メモリまたはデータロガーモジュール) に記録されるデータは、Modbus 経由では読み取ることができません。

状態レジスター (読み取り専用)

表 41　　状態レジスター

名前	アドレス	説明
不良状態	0513	1 = エラーなし
オンライン状態	0514	1 = オンラインデータあり
エラーコード (ビット 15 ～ 0)	0516	164 ページの表 32 に示されているエラーコードで表されるビットフィールド。 アクティブなエラーには 1 が設定されます。たとえば、ビット 14 が 1 に設定された場合、エラーコード E14 がアクティブです。
エラーコード (ビット 31 ～ 16)	0517	

エラー情報は、ファンクションコード 08、サブファンクション 02 を使用して取得することもできます。

注記　HMT330 変換器の基本状態情報は、例外状態読み取りファンクションコード 07 を使用して確認することもできます。詳細については、220 ページの「例外状態出力」を参照してください。

設定レジスター

設定パラメーターレジスターは、測定の設定に使用します。範囲外の値を書き込んでも、警告なしで無視されます。

表 42　　設定パラメーターレジスター

名前	浮動小数点	整数	有効範囲
圧力設定初期設定値	0769 ～ 0770	1025 (×1)	0 ～ 9999 hPa
圧力設定一時値	0771 ～ 0772	1026 (×1)	0 ～ 9999 hPa
ケミカルパージ間隔	0773 ～ 0774	1027 (×1)	10 ～ 2880 分
ppm_w 計算用の分子量	0775 ～ 0776	1028 (×0.001)	0 ～ 999.999 g/mol

圧力設定を繰り返し変更する場合、レジスター 0769 ～ 0770 (1025) の永続的な設定ではなく、レジスター 0771 ～ 0772 (1026) の一時値を変更してください。 初期設定の圧力設定に戻すには、一時値を 0 に設定します。

Modbus では、非メートル単位は利用できません。 必要な場合は、変換器以外で換算してください。

設定フラグを使用すると、機器の一部の基本オプションを選択したり、センサ動作を手動で開始したりできます。

表 43　　設定フラグレジスター

名前	アドレス	説明
標準フィルタリングのオン/オフ	1281	1 = フィルタリングオン
ロングフィルタリングのオン/オフ	1282	1 = ロングフィルタリングオン
自動ケミカルパージのオン/オフ	1283	1 = 自動パージオン。 設定レジスター 0773 ～ 0774 (1027) を参照。
起動時ケミカルパージのオン/オフ	1284	1 = 起動時パージオン
ケミカルパージ中	1285	1 = パージ中 (手動で開始する場合は 1 を書き込む)
センサ加熱のオン/オフ	1287	1 = センサ加熱オン (オプション機能)

フラグ 1281 と 1282 は同時にいずれか一方しか設定できません。

一部の設定レジスターは、機器モデルと設定によっては影響がない場合があります。

他の設定については通常、設定する必要はなく、Modbus インターフェースを使用して利用することもできません。 他の設定を変更する必要がある場合は、サービスケーブルを使用する必要があります。

例外状態出力

例外状態出力 (ファンクションコード 07 で読み取り) を確認すると、下の表 44 に示されている HMT330 変換器状態の概要を把握できます。

表 44　　HMT330 例外状態出力

出力	名前	説明
0 (0x01)	不良状態	1 = エラーなし
1 (0x02)	オンライン状態	1 = オンラインデータあり

状態情報は、レジスターにアクセスすることでも確認できます。219 ページの「状態レジスター (読み取り専用)」を参照してください。

診断サブファンクション

HMT330 は、「Modbus Application Protocol Specification V1.1b」に記載されている Modbus 診断ファンクションの一部をサポートしています。 これらの診断ファンクションには、ファンクションコード 08 を使用してアクセスします。詳細については、下の表 45 を参照してください。

表 45 HMT330 Modbus 診断

コード	サブファンクション名	備考
00 (0x00)	Return Query Data	
01 (0x01)	Restart Communications Option	「リッスン専用」モードをキャンセルします。 通信再開オプションのデータフィールドは「00 00」に設定する必要があります。 データフィールドが「FF 00」のサブファンクション 01 は拒否されます。
02 (0x02)	Return Diagnostic Register	アクティブな変換器エラーがある場合に 0 以外の値になります。 エラー情報については、状態レジスター 0516 と 0517 を参照してください。診断レジスターの値はこれら 2 つの状態レジスターの論理 OR です。
04 (0x04)	Force Listen Only Mode	機器を「オフライン」にします。
10 (0x0A)	Clear Counters and Diagnostic Register	診断レジスターは消去できません。
11 (0x0B)	Return Bus Message Count	バス/インターフェースで表示されたメッセージの総数。
12 (0x0C)	Return Bus Communication Error Count	不良 Modbus RTU CRC または Modbus TCP フレームに関するメッセージの数。
13 (0x0D)	Return Bus Exception Error Count	送信された Modbus 例外応答の数。
14 (0x0E)	Return Slave Message Count	処理された Modbus メッセージの数。
15 (0x0F)	Return Slave No Response Count	応答を送信せずに受信した Modbus メッセージの数。 これは、ブロードキャストメッセージを受信した場合 (Modbus RTU のみ)、または HMT330 が「リッスン専用」モードである場合に発生します。

Modbus 診断が標準化されているのはシリアルライン機器のみですが、HMT330 は Modbus TCP 上でも同じ診断ファンクションをサポートしています。

注記 変換器のリセットや電源投入、または (シリアルコマンドまたはユーザーインターフェースを使用して) Modbus モードの再選択を行うと、すべての Modbus 診断カウンターがリセットされ、「リッスン専用」モードもすべてキャンセルされます。

機器識別オブジェクト

HMT330 Modbus は、「Modbus Application Protocol Specification V1.1b」に定義されている拡張識別レベルに準拠しています。 オブジェクトへのストリームアクセスと個別アクセスの両方がサポートされています。

表 46　　HMT330 Modbus 機器識別

オブジェクト ID	オブジェクト名	説明
0x00	VendorName	「Vaisala」
0x01	ProductCode	製品コード (「HMT330」など)
0x02	MajorMinorVersion	ソフトウェアバージョン (「5.10」など)
0x03	VendorUrl	「http://www.vaisala.com/」
0x04	ProductName	機器の製品名
0x80	SerialNumber	シリアル番号 (「D0710040」など)
0x81	CalibrationDate	最終校正日 (「2011-02-07」など、利用できない場合は空)
0x82	CalibrationText	最終校正に関する情報テキスト (利用できない場合は空)

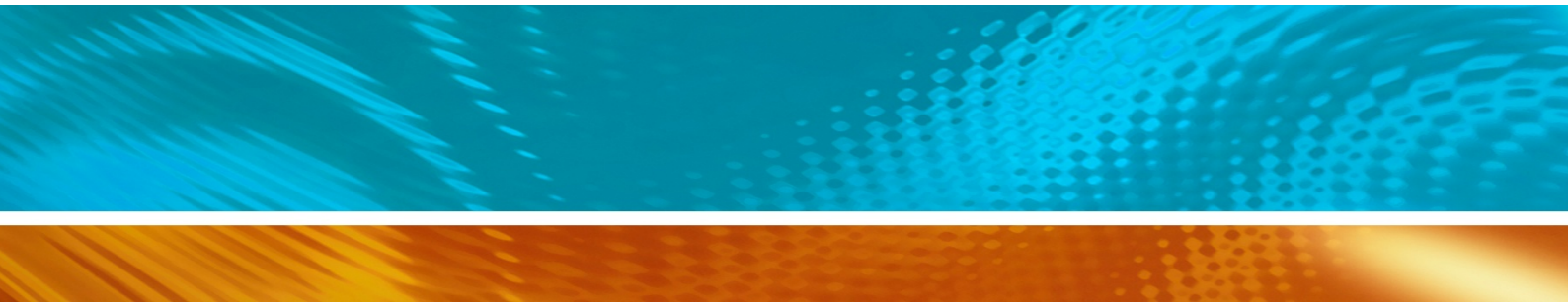
例外応答

変換器からの例外応答は、「Modbus Application Protocol Specification V1.1b」に従います。

表 47　　HMT330 Modbus 例外応答

コード	名前	理由
01	不正なファンクション	サポートされていないファンクションコード
02	不正なデータアドレス	有効範囲外のアドレス
03	不正なデータ値	その他の不正な要求

218 ページの表 40 に示している範囲内にある利用できない (サポートされていない、または一時的に欠落している) レジスターにアクセスしても、例外は生成されません。 代わりに「利用できない」場合の値 (浮動小数点データの場合のクワイエット NaN または整数データの場合の 0) が返されます。 例外は、216 ページの「レジスターマップ」に定義されているレジスターブロック外にアクセスした場合にのみ生成されます。



www.vaisala.co.jp

M210566JA